

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg

Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

Kinderunfallstatistik

Unfallverhütende Maßnahmen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Dr. med. dent. Gero Berndt
aus Bad Berneck

1904



Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

Kinderunfallstatistik

Unfallverhütende Maßnahmen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Dr. med. dent. Gero Berndt
aus Bad Berneck

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. G.H. Willital
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 09.01.1984

Herrn Professor Dr. med. F.P. Gall
danke ich für die Möglichkeit der
Durchführung der Arbeit an seiner
Klinik.

Besonders herzlich danke ich Herrn
Professor Dr. med. G.H. Willital
für seine stete Hilfsbereitschaft
und seine wertvollen Ratschläge bei
der Durchführung der Arbeit.

Meiner lieben

Yvonne gewidmet

Inhaltsverzeichnis:

		Seite
I/1	Unfallzeitpunkt	1
I/2	Unfallort	8
I/3	Unfallalter und -geschlecht	12
I/4	Unfallart	17
I/5	Verletzungsarten	20
II/III 1	Typische Unfälle im häuslichen Bereich und ihre Ursachen	23
II/III 2	Typische Unfälle beim Sport und Spiel und ihre Ursachen	29
II/III 3	Typische Unfälle im Schulbereich und ihre Ursachen	35
II/III 4	Typische Unfälle im Straßenverkehr und ihre Ursachen	48
IV/1	Unfallverhütende Maßnahmen im häuslichen Bereich	58
IV/2	Unfallverhütung bei Spiel und Sport	66
IV/3	Unfallverhütung in der Schule	70
IV/4	Unfallverhütende Maßnahmen im Verkehr	74
V/1	Sofortmaßnahmen am Unfallort bei Unfällen im Kindesalter	84
V/2	Sofortmaßnahmen beim bewußtlosen Kind (Atem- und Kreislaufstörungen)	87
V/3	Sofortmaßnahmen bei stumpfen Bauchtraumen	95

		Seite
V/4	Sofortmaßnahmen bei Thoraxtraumen	104
V/5	Maßnahmen bei Frakturen	106
V/6	Maßnahmen bei Schädel-Hirn-Traumen	114
V/7	Maßnahmen bei Multitraumen	122
V/8	Sofortmaßnahmen und erste Behandlung bei Verletzungen durch thermische Einwirkung	128
V/9	Maßnahmen bei anderen Weichteil- verletzungen	132
V/10	Sofortmaßnahmen bei Vergiftungen	136
V/11	Maßnahmen gegen psychische Unfallfolgen	138
	Zusammenfassung	140
	Literaturverzeichnis	145

I/1

Unfallzeitpunkt

Alle 5 Minuten verletzt sich in der Bundesrepublik Deutschland ein Kind bei einem Unfall, von denen etwa 2 % tödlich enden (105). In der statistischen Verteilung lassen sich dabei zeitliche Häufungen beobachten.

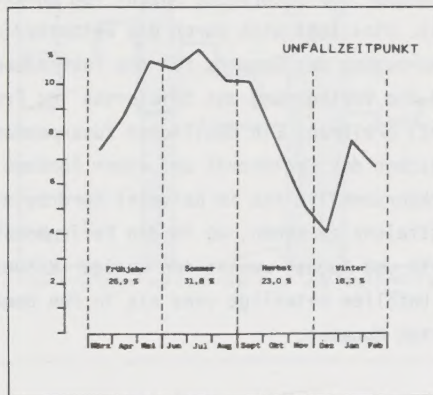


Abb. 1: Jahreszeitliche Verteilung kindlicher Unfälle. (Die Zahlen unter den Jahreszeitbezeichnungen geben an, wieviel Prozent aller Unfälle auf diese Jahreszeit entfallen. Der durchschnittliche Wert wäre 25 % (61).



Im Jahresverlauf geschehen - bedingt durch die Verlagerung des Spielortes ins Freie - die meisten Unfälle im Frühjahr und Sommer, im Winter bringt der Januar eine relative Häufung mit sich (38). Durch das Spielen auf Straßen und auf Wegen zu den Spielplätzen wirken hauptsächlich Verkehrsunfälle auf diese Bilanz. Eine Statistik über Straßenverkehrsunfälle von Fußgängern und Radfahrern zeigt mit ca. 4.800 verunfallten Kindern in den Monaten Mai und Juni einen Höhepunkt, mit 1.200 Fällen im Januar die niedrigste Anzahl von Unfällen (81). Dies läßt sich durch die wetterbedingte Bevorzugung des Sommers für die Fahrradbenutzung und die Verlagerung des Spielortes ins Freie (102) erklären. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Ferienzeit und einer Abnahme der Verkehrsunfälle ist im Beispiel Nordrhein-Westfalens zu sehen, wo in den Ferienmonaten April und August wesentlich weniger Kinder an Unfällen beteiligt sind als in den benachbarten Monaten.

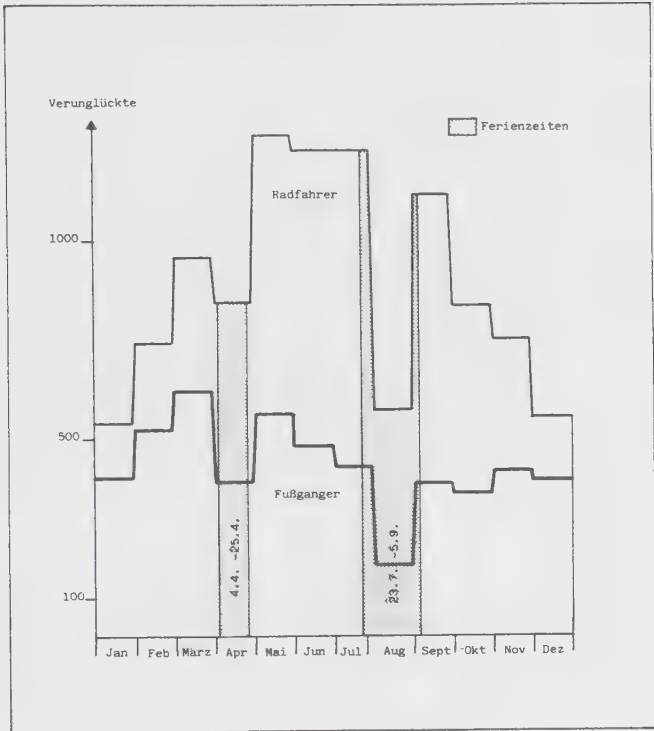


Abb. 2: In Nordrhein-Westfalen 1981 verunglückte Fußgänger und Radfahrer im Alter von 6 bis 14 Jahren (63)

Schulsportunfälle häufen sich besonders im Oktober (103), andere Sportunfälle erreichen wegen der Gefährdung im Wintersport ihre Spitze im Januar (38).

Im Wochenverlauf zeigt sich eine gleichmäßige Verteilung, abgesehen von einer leichten Steigerung der Unfallgefahr am Freitag und Samstag. Diese wird erklärt durch die Tatsache, daß die Eltern an diesen Tagen mit Arbeiten beschäftigt sind, zu denen sie an Werktagen nicht kommen und durch die sie von der Aufsicht abgehalten werden, während den Kindern mehr Freizeit zur Verfügung steht (62). Außerdem können mehr Kinder im elterlichen Kraftfahrzeug einen Unfall erleiden (105).

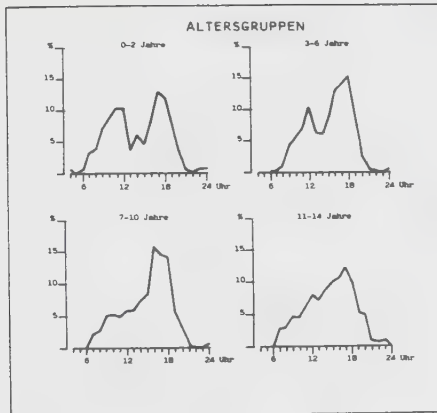


Abb. 3: Häufigkeit aller kindlicher Unfälle zu bestimmten Tageszeiten (alle stationär und ambulant behandelten), aufgegliedert nach verschiedenen Altersgruppen (61)

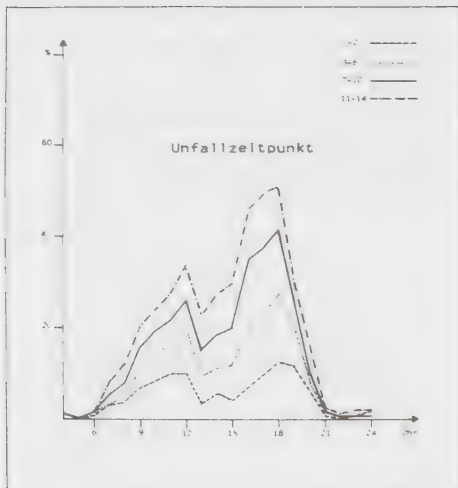


Abb. 4: Zusammenfassung aller Altersgruppen

Am signifikantesten sind die Unterschiede zu verschiedenen Tageszeiten. Während Säuglinge und Kleinkinder am späten Vormittag und Nachmittag die größte Unfallhäufigkeit aufweisen (die Mutter ist in diesen Zeiten durch Hausarbeit am meisten abgelenkt) (76), entfällt bei Schulkindern der Vormittag als gefährdende Zeit (61). Es geschehen insgesamt mehr Unfälle nachmittags als am Vormittag (76). Im Zeitraum zwischen 15.00 und 19.00 Uhr geschehen 52 % aller kindlichen Unfälle (61). Bei Schülern treten vor Schulbeginn (7.00 bis 8.00 Uhr) und nach Schulschluß (13.00 bis 14.00 Uhr) erhöhte Unfallziffern auf. Diese sind durch die Verkehrsunfälle auf dem Schulweg zu erklären (91). Ein herausragender Gipfel am späten Nachmittag bei allen Altersgruppen erklärt sich aus der Verlagerung des Aufenthaltes in außerhäusliche Bereiche. Dabei wird zur Zeit der Heimkehr (17.00 bis 18.00 Uhr) der Gipfel erreicht (105). Eine andere Erklärung dieser abendlichen Unfallhäufung ist, daß viele Kinder um diese Uhrzeit mit ihren Hausarbeiten fertig werden und - dann unaufmerksam - sich in Gefahr begeben (84).

Da die Konzentrationsfähigkeit der Schüler nach 11.00 Uhr rapide abnimmt, tritt in der Zeit bis Mittag eine eindeutige Neigung zu Schulunfällen auf. In der Stunde zwischen 11.00 und 12.00 Uhr werden die meisten Schulsportunfälle registriert (108).

I/2

Unfallort

35 % aller Unfälle geschehen im häuslichen Anwesen, bei Kindern unter 2 Jahren liegt diese Zahl sogar fast doppelt so hoch (61).

UNFALLORT					
Gruppe	I	II	III	IV	V
Alter	0 - 3	4 - 5	6 - 8	9 - 13	14 - 15
Zahl	679	507	677	911	226
Art des Unfalls					
Verkehrsunfall	13,5 %	23,1 %	21,0 %	18,4 %	16,8 %
Häuslicher Unfall	86,5 %	76,9 %	72,3 %	63,2 %	54,4 %
Sportunfall			5,4 %	15,3 %	20,4 %
Badeunfall			0,7 %	2,4 %	0,9 %
Unfall auf dem Schulweg			0,6 %	0,7 %	
Arbeitsunfall					7,5 %

Tab. 1: Vergleich der einzelnen Altersgruppen im Hinblick auf die Art der Unfälle bei 3.000 ambulant behandelten Kinderunfällen im Alter zwischen 0 und 15 Jahren (76)

Insgesamt ereignen sich aber über die Hälfte der Unfälle in weiterer Entfernung vom Haus (76).

Gruppe	I	II	III	IV	V
Alter	0 - 3	4 - 5	6 - 8	9 - 13	14 - 15
Zahl	679	507	677	911	226
Unfallort					
Zu Hause	67,0 %	41,2 %	27,5 %	17,2 %	15,0 %
In unmittelb. Hausnähe	10,2 %	13,2 %	15,7 %	14,4 %	4,9 %
Weiter entfernt	22,8 %	45,6 %	56,8 %	68,4 %	80,1 %

Tab. 2: Vergleich der einzelnen Altersgruppen
im Hinblick auf den Ort des Unfalles
bei 3.000 ambulant behandelten Kinder-
unfällen (76).

Beim Spiel im Freien passieren in allen Altersstufen über 3 Jahre gleichbleibend etwa 50 % aller Unfälle. Auf Spielplätzen sind besonders Klettergerüste und Rutschen an Unfällen beteiligt (98). Landkinder sind ebenso wie Stadtkinder durch ihre jeweilige Umgebung gefährdet. Fast 1/5 aller Freizeitunfälle rühren von der Landwirtschaft her (61).

Fast 12 % aller Kinderunfälle ereignen sich in der Schule. Je 40 % ereignen sich dort in Pausen bzw. im Sportunterricht. Dabei ist besonders der Hallensport mit 80 % der Schulsportunfälle unfallträchtig. Daraus erklärt sich die oben erwähnte Häufung im Winter. Unter den angezeigten Unfällen rangieren die allgemeinbildenden Schulen mit 86,6 % weit vor berufsbildenden Schulen, Hochschulen und Kindergärten. Bei den allgemeinbildenden Schulen führen in der Unfallstatistik die Gymnasien vor Real- und Sonderschulen (15, 16, 98). Etwa 1/7 der Schulunfälle (so genannt, weil sie von der Schülerversicherung abgedeckt werden) ereignen sich auf dem Weg dorthin bzw. auf dem Heimweg (15).

Etwa 3/5 aller Verkehrsunfälle von Kindern passieren in den Ortschaften (91). Eine Berliner Untersuchung ergab eine besondere Häufung von Unfällen auf Zebrastreifen, die von Kindern in blindem Vertrauen auf die Autofahrer benutzt werden (19).

GLIEDERUNG DER UNFÄLLE NACH UNFALLORTEN				
Unfallort	Anteile in Prozent am Gesamtgeschehen bei			
	Volks- schulen	Real- schulen	Gymna- sien	Berufs- schulen
Schulhof, Pausenhalle, Treppen, Flur	38,26	21,39	18,55	18,55
Turnunterricht in der Halle und im Freien	32,25	50,88	56,49	22,98
Bei den Wegen von der Wohnung zur Einrichtung und zurück sowie auf sonstigen Wegen	14,75	13,62	13,02	37,48
Im Klassenraum oder Hörsaal	11,20	10,30	9,33	9,66

Tab. 3: Gliederung der Unfälle nach den
Unfallorten (16).

I/3

Unfallalter und -geschlecht

Betrachtet man die Gesamtzahl der Unfälle, so ergeben sich zwei Gipfel, einer bei den 3- bis 5jährigen und ein zweiter bei den 8- und 9jährigen Kindern (60, 62). Bedingt durch den sich vergrößernden Aktionsradius der Kinder ändert sich die Art der Gefährdung mit zunehmendem Alter.

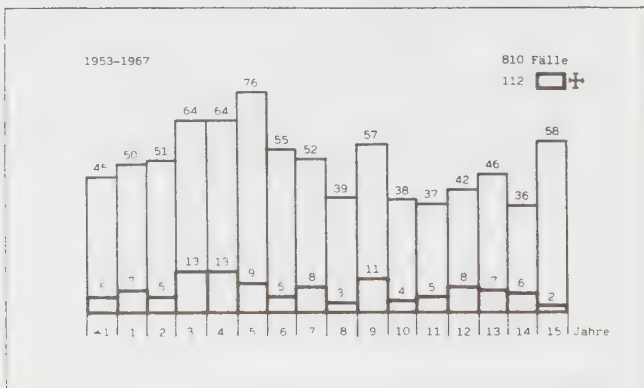


Abb. 5: Altersverteilung von 810 verunfallten Kindern (62).

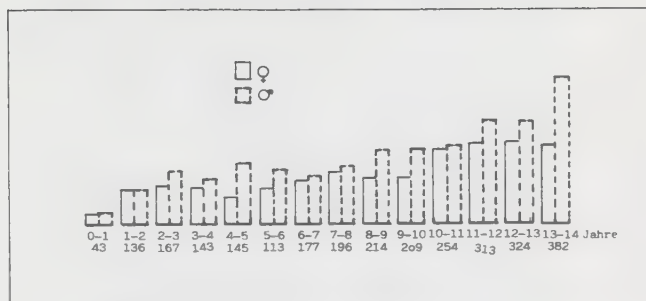


Abb. 6: Alters- und Geschlechtsverteilung
(84)

Besonders bei den Verkehrsunfällen zeigt sich, daß über 37,5 % der betroffenen Kinder (bis 15 Jahre) im Vorschulalter, also zwischen 3 und 6 Jahre alt sind (76, 84). Dies ist vor allem auf mangelnde Vorbereitung auf den ersten Kontakt mit dem Straßenverkehr sowie auf die noch nicht voll entwickelten Reflexe zurückzuführen. Nach einem kurzen Rückgang steigt die Zahl der Verkehrstopfer wieder mit der Verwendung von Fahrzeugen (62, 91). Mit zunehmendem Alter verlagert sich also die Häufung von Fußgängerunfällen (6 bis 7 Jahre) auf solche mit dem Fahrrad (12 bis 13 Jahre) (91). Im Schulsport sind besonders die 14- bis 16jährigen betroffen; die Anforderungen verlagern sich in diesem Alter vom Spielerischen hin zu Wettkampf und Prüfungen (108).

Häusliche Unfälle nehmen mit steigendem Alter ab. Vor allem die Opfer von Verbrennungen und Verbrühungen finden sich zu über 54 % in den ersten drei Lebensjahren (74).

UNFALLART UND UNFALLALTER			
Alter	0 - 1	1 - 5	5 - 15
Arbeitsunfall			2
Schulunfall			5
Verkehrsunfall	9	154	582
Häuslicher Unfall	352	142	72
Sport-/Spiel-Unfall		54	112
sonstige Unfälle	59	95	114
Insgesamt	420	445	887

Tab. 4: Unfallart und Unfallalter bei tödlichen
Unfällen 1981 in Deutschland
(nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)
(93)

Außer Flach et a., die festgestellt haben, daß Mädchen im Vorschulalter stärker unfallgefährdet sind als Knaben (48), sind sich andere Autoren einig, daß Knaben weitaus häufiger in Unfälle verwickelt sind als Mädchen (84, 98). Bedingt durch ihr Spiel- und Sportverhalten liegen in allen Unfallarten die männlichen Opfer mit 60 % weit über der Zahl der weiblichen Opfer.

I/4

Unfallart

In ihrer Untersuchung stellten G. Reiner et al. fest, daß von den fast 3.000 ambulant oder stationär behandelten Kindern der Unfall bei 59 % beim Spiel geschah, in 26,5 % der Fälle beim Sport, und bei 13 % im Straßenverkehr (84).

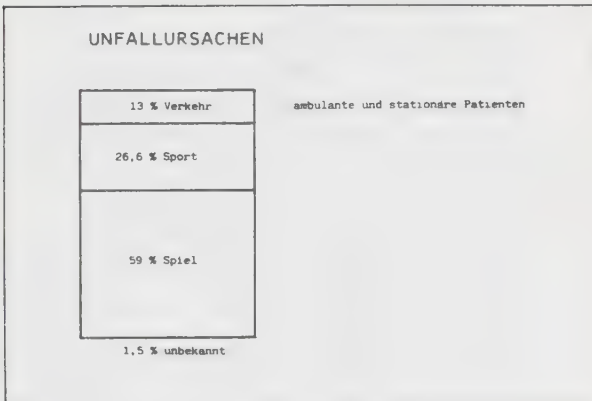


Abb. 7: Unfallursachen (84).

Wie schon zuvor dargelegt, ist die Art des Unfalls auch vom Alter des Kindes abhängig.

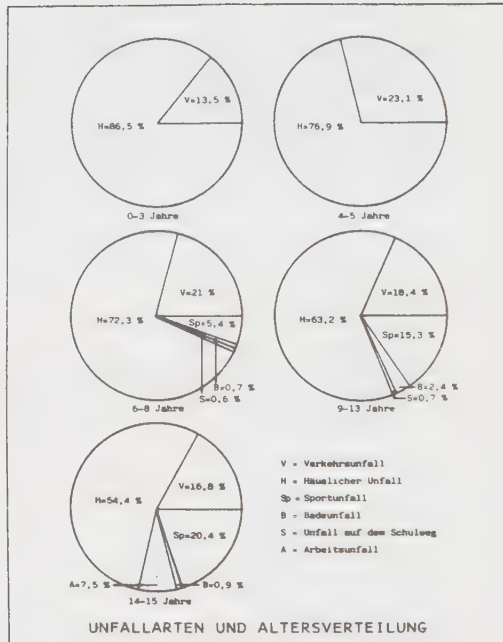


Abb. 8: Vergleich der einzelnen Altersgruppen im Hinblick auf die Art der Unfälle bei 3.000 ambulant behandelten Kinderunfällen im Alter zwischen 0 und 15 Jahren (nach H. Opitz) (76).

Bei Säuglingen tritt der Unfalltod vor allem durch mechanische Erstickung und Strangulation (80 %!) ein. Darauf folgen Strahlenschäden und thermische Läsionen. Beim Kleinkind stellt P. Krubasik als häufigste Unfalltodursache Ertrinken fest. Verkehrsunfälle treten in diesem Alter ebenso häufig auf wie Verbrennungen und Verbrühungen.

An Erstickung stirbt jedes zehnte Kleinkind, ebenso an Vergiftungen. Jenseits des fünften Lebensjahres nehmen dann Kraftfahrzeugunfälle die erste Stelle ein (61). Bei Mehrfachverletzungen machen Verkehrsunfälle mit 88,3 % den weitaus größten Anteil aus (49). In Berlin ist die Zahl der Verkehrsunfälle - bedingt durch den großstädtischen Charakter des Landes - fast doppelt so hoch (19). In Österreich stellen B. Gretler und M. Kunze in ihrer Untersuchung eine von der oben genannten abweichende Verteilung fest. Dort nehmen die Kraftfahrzeugunfälle bis zum 5. Lebensjahr mit 26 % der tödlichen Unfälle bereits den ersten Platz ein. Es folgen mit je 24 % Ertrinken und Unfälle, die durch Maschinen verursacht werden. Bis zum zehnten Lebensjahr behält der Tod durch Ertrinken seine Bedeutung, die KFZ-Unfälle steigen in diesem Alter auf 48,8 % an (43). Bei Verkehrsunfällen sind Kinder (bis 15 Jahre) zu 52 % als Fußgänger, zu 38,4 % als Radfahrer beteiligt. Der Rest verunglückt als Beifahrer im Auto, im Kindersitz des Fahrrades der Eltern oder auf dem Motorrad (61). Vier von fünf Spielunfällen passieren in der Freizeit, etwa jeder siebente in der Schule (84).

I/5

Verletzungsarten

Auch bei der Art der Verletzungen zeigt sich eine Altersabhängigkeit. Bei Kleinkindern und Säuglingen sind noch häufiger die Weichteile am Kopf betroffen (die Abwehrreflexe sind noch nicht vollständig ausgebildet), mit zunehmendem Alter nehmen Verletzungen der Extremitäten den Vorrang ein. Vor allem die Hand wird - durch den zunehmenden Gebrauch - immer häufiger betroffen. Auch die Zahl der Frakturen steigt zugunsten der Weichteilverletzungen geringfügig an (76).

U. Bauer et al. stellen fest, daß von bestimmten Verletzungen oft auf bestimmte Unfallarten zu schließen ist. So sind Schädelfrakturen meist durch Stürze aus dem Fenster oder vom Wickeltisch verursacht. Oberschenkelfrakturen und Organverletzungen lassen dagegen auf Autounfälle schließen. Die meisten Radiusfrakturen sind auf Schulsportunfälle zurückzuführen (19).

Mit 39,4 % führen Schädelverletzungen die Liste der Verletzungshäufigkeiten an. Dabei werden hier, im Gegensatz zur Untersuchung von H. Opitz, auch Schürfwunden und Wunden zu den Schädelverletzungen gerechnet. Es folgen mit 39,2 % Weichteilverletzungen und mit 17,7 % Frakturen und Luxationen. Thoraxverletzungen treten nur in jedem 40. Fall auf, stumpfe Bauchtraumen nur bei jedem 75. Opfer (19). Bei Verkehrsunfällen führen Weichteilverletzungen mit 51,9 %, gefolgt von Frakturen (26,8 %) und Schädel-Hirntraumen (10,8 %) (70).



Abb. 9: Lokalisation und Art der Verletzungen
(61)

Nach Willital haben 91 % aller verletzten Kinder Einfachverletzungen (70). Bei stationär behandelten Kindern wurde in vier von fünf Fällen eine mäßig schwere Verletzung festgestellt. Jedes zehnte Kind war dagegen gefährlich schwer verletzt, ein Fünftel davon hatte sogar gefährlich schwere Mehrfachverletzungen (62).

Die Milz ist das gefährdetste Opfer bei Abdominalverletzungen. In einem Viertel dieser Traumen wurde eine Milzruptur festgestellt (49).

Rumpf und Oberarme werden am häufigsten durch Verbrennungen in Mitleidenschaft gezogen. Die Hälfte aller Verbrennungen und Verbrühungen liegen im Bereich zwischen 20- und 50%iger Verbrennung. Etwa ein Drittel betrifft bis zu 20 % den Körper (62).

Die Todesursachen waren zu 67 % Schädelverletzungen, 1/5 erlag einem Schock (wobei auch die Verbrennungen mitgezählt sind (62). Außerdem führen Rückenmarks- und Halsbereichsläsionen die Liste der Todesfolgen an (59).

II/III 1

Typische Unfälle im häuslichen Bereich und ihre Ursachen

Der Anteil der häuslichen Unfälle an der Gesamtzahl der Kinderunfälle liegt laut H. Opitz bei ca. 70 %. Er nimmt mit zunehmendem Alter des Kindes aber deutlich ab (76). Eine Erklärung für die Abnahme ist wohl darin zu suchen, daß ältere Kinder ihre Aktivitäten verschärft in den außerhäuslichen Bereich verlegen (76). Krubasik stellt einen Anteil von durchschnittlich 20 % fest (61).

Zwei Drittel aller häuslichen Unfälle von Kleinkindern bestehen in einem Sturz, also einem Fallen gegen Kanten, einem Hinfallen auf der Ebene oder einem Sturz aus der Höhe. Bei Kindern bis 15 Jahren nimmt der Sturz bei den tödlichen Unfällen noch den fünften Rang ein. Die Hälfte der Sturztode von Kleinkindern entstanden durch einen Fenstersturz, bei 10- bis 14jährigen sind Stürze vom Dach zunehmend vertreten (61).

Art des Unfalles	Anzahl der Verletzungen	%
Stürze	41	42,3
Verbrennungen	32	33,0
Schnittverletzungen	9	9,3
Quetschungen	2	2,1
Verätzungen	3	3,1
Verschlucken von Fremdkörpern	3	3,1
Passive Unfälle	7	7,1
Insgesamt	97	100,0

Tab. 5: Art der Unfälle im häuslichen Bereich
(nach einer Untersuchung der Chirurgischen
Universitätsklinik Erlangen über 1.104
unfallverletzte Kinder; P. Krubasik) (61).

UNFALL DURCH STURZ/ALTERSVERTEILUNG					
Gruppe	I	II	III	IV	V
Alter	0 - 3	4 - 5	6 - 8	9 - 13	14 - 15
Zahl	679	507	677	911	226
Unfallursache					
Sturz in der Ebene	56,7 %	41,1 %	36,1 %	35,6 %	20,5 %
Sturz auf Treppen	2,6 %	5,3 %	2,7 %	2,5 %	2,5 %
Sturz aus größerer Höhe	1,5 %	3,1 %	4,2 %	4,8 %	3,3 %
Sturz von Turn- oder Spielgeräten		2,2 %	3,5 %	4,2 %	2,5 %
Kinder durch Sturz verunglückt	60,8 %	51,7 %	46,5 %	47,1 %	28,8 %

Tab. 6: Vergleich einzelner Altersgruppen im Hinblick auf die Unfallursache "Sturz" und ihre Sonderfälle bei 3.000 ambulant behandelten Kinderunfällen im Alter zwischen 0 und 15 Jahren (76).

Die Ursache für die große Anzahl von häuslichen Unfällen ist in vielen Fällen der Entwicklungsstand des Kindes. So erklärt der Übergang vom stabilen Gleichgewicht des sich auf allen vier Extremitäten bewegendem Säuglings zum labilen Gleichgewicht des laufenden Kleinkindes den hohen Anteil der in der Ebene stattfindenden Stürze, die natürlich mit zunehmendem Alter abnehmen (76). Weitere Gründe sind eine für Kinder ungeeignete Möglierung sowie die unzureichende Sicherung von Fenstern und Treppen, denn mehr als ein Drittel der Stürze im Haus sind Stürze auf der Treppe oder aus dem Fenster (61). Stürze werden auch häufig dann als Ursache genannt, wenn die Verletzungen eigentlich durch Schläge oder ähnliches herbeigeführt worden sind (76).

Verbrennungen und Verbrühungen belegen den zweiten Platz in der häuslichen Unfallstatistik und fordern im Jahr ca. 500 Todesfälle (40, 61). Besonders dieser Unfalltyp ist meist auf mangelnde Aufsicht zurückzuführen. Deshalb sind Kinder in Familien, in denen beide Elternteile erwerbstätig sind, besonders für solche Unfälle disponiert (86). In 47 % der Fälle stellte Krubasik eine Selbstüberschüttung mit heißer Flüssigkeit fest, in 23 % das Erfassen heißer Gegenstände und in 30 % der Fälle das Herbeiführen der Verbrennungen durch direkte fremde Einwirkung. Insgesamt betragen 45,2 % der Verbrennungen oder Verbrühungen die oberen Extremitäten, 29,3 % die unteren Extremitäten, 25,8 % den Stamm und

nur 9,7 % den Kopf. In der Mehrzahl der Fälle sind weniger als 1 % der Körperfläche betroffen (76).

Rosegger stellt in seiner Untersuchung fest, daß 37 % der Verletzungen vom Herabziehen von Töpfen mit heißer Flüssigkeit herrühren (betroffen ist vor allem die obere Körperhälfte), 26 % vom Umstoßen abgestellter Gefäße und Hineinstürzen in die ausgegossene Flüssigkeit (betroffen ist v.a. die untere Körperhälfte), 11 % von Verbrennungen mit heißen Gegenständen oder direkter Flammeneinwirkung, und daß 9,4 % der thermischen Schäden auf passiven Verbrühungsvorgängen beruhen, wovon sehr viele von einer unsachgemäßen Fütterung durch eine unerfahrene Mutter herrühren (86).

An dritter Stelle liegen mit 9,3 % der häuslichen Unfälle die Schnittverletzungen. Sie sind auf mangelnde Aufsicht beim Umgang mit Messern oder anderen scharfen Gegenständen zurückzuführen, aber sicherlich auch auf viele scharfe Kanten an Spielsachen und anderen ansonsten ungefährlichen Gegenständen.

Relativ hoch war 1977 mit 4,2 % aller häuslichen Unfälle die Anzahl der Vergiftungen durch Medikamente (61). An Vergiftungen sterben bei uns jährlich etwa 100 Kinder (40, 61). Das Verschlucken von Fremdkörpern sowie ein großer Teil der Vergiftungen werden durch die Neigung des Kleinkindes verursacht, die Umwelt durch oralen Kontakt zu erforschen.

Zudem fordert der bunte, süße Überzug bei Medikamenten die Neugier und Naschlust heraus; ähnliches gilt für pharmakologische Säfte. Hier sind Vergiftungen immer auf unsachgemäße Lagerung in Reichweite des Kleinkindes zurückzuführen. Dasselbe gilt für toxische Substanzen, Putz- und Schädlingsbekämpfungsmittel und auch für Alkohol (76).

Bei uns sterben pro Jahr ca. 700 Säuglinge durch einen Unfall im Haus, 80 % davon durch Ersticken (61).

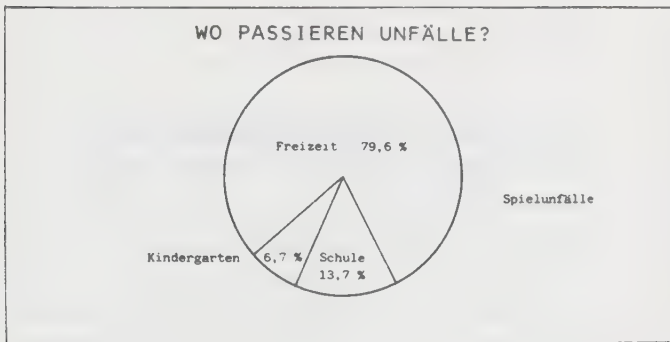
In einer Studie hat Wight speziell das Versagen der Mutter als unmittelbare Aufsichtsperson analysiert. Besonders hervorgehoben werden folgende Versäumnisse: Die Mutter stellte die Aufsicht des Kindes nicht sicher, sie verwahrte es unsicher oder benutzte Säuglingssachen falsch, sie schützte es ungenügend vor Gefahren in seiner Umwelt oder wurde durch unkontrolliertes eigenes Verhalten selbst zur Gefahr (76).

II/III 2

Typische Unfälle bei Sport und Spiel und ihre Ursachen

Eine Untersuchung von G. Reiner zeigt, daß sich 59 % aller Unfälle bei Kindern bis 15 Jahren beim Spielen, 26,5 % beim Sport ereignen. 80 % der Kinder verletzen sich beim Spiel in der Freizeit, der Rest in der Schule und im Kindergarten (84).

Beim Spiel sind 70 % der Verletzungen auf Stürze (vom Fahrrad, Mauern, Klettergeräte etc.) oder Hinfallen zurückzuführen. In nahezu 10 % der Fälle verletzt sich ein Kind mit einer herumliegenden Scherbe am Fuß, ebenso häufig kommen Verletzungen am Spielzeug vor. Beachtenswert ist, daß 4 % aller Unfälle durch die Hand von Spielkameraden geschehen. Mit zunehmendem Alter wächst die Zahl der Kinderunfälle beim Spiel im Freien (61).



Herunterfallen	17,7 %
Hinfallen	43,0 %
Sturz vom Fahrrad	10,2 %
In Scherben treten	9,8 %
Verletzung am Spielzeug	9,5 %
Biß	3,3 %
Verletzung durch Spielkameraden	3,9 %
Quetschung	2,6 %

Tab. 7: Die Ursachen der 305 Spielunfälle
der 3- bis 6jährigen Mainzer Patienten
1970 (61).

An zweiter Stelle der Todesursachen durch Unfälle steht mit 15 % Anteil der Tod durch Ertrinken. die größten Gefahren stellen hierbei Weiher, ungesicherte Schwimmbecken oder Zierteiche und (auf dem Lande) offene Jauchegruben dar (40). Als Hauptursache wird die mangelnde Beaufsichtigung des Kindes gesehen (76).

Allgemein sind für Spielunfälle ähnliche Ursachen maßgeblich wie für Hausunfälle, also eine Verletzung der Aufsichtspflicht und die fehlende Fähigkeit des Kindes, Gefahren zu erkennen, oder ihre Körperbeherrschung richtig einzuschätzen (76).

Art des Unfalles	Anzahl der Verletzungen	%
Stürze	119	88,8
Verbrennungen	3	2,2
Schnittverletzungen	1	0,75
Quetschungen	2	1,5
Verschlucken von Fremdkörpern	1	0,75
Vergiftungen	1	0,75
Passive Unfälle	7	5,25
Insgesamt	134	100,0

Tab. 8: Art der Unfälle beim Spiel (außerhalb des Hauses) nach einer Untersuchung der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen über 1.104 unfallverletzte Kinder (P. Krubasik) (61).

Bei den Sportunfällen ereignen sich 44 % im Schulsport und 56 % beim privaten Sport (84). Insgesamt sind ältere Kinder stärker betroffen, was vor allem auf die wachsende Risikobereitschaft zurückzuführen ist (76).

Die Verletzungshäufigkeit ist bei den Wintersportarten mit 25 % der Sportverletzungen relativ hoch. Immerhin ereignet sich jede fünfte Sportverletzung beim Skifahren und jede zehnte beim Eislauf. Fast ebenso viele Verletzungen ereigneten sich beim Ballspiel (23 %), besonders unfallträchtig ist aber mit 36,8 % das "beaufsichtigte" Turnen. Die Summe der Verletzungen durch Judo, Reiten, Geräteturnen und Rollschuhfahren erreichte nicht einmal 10 % (84).

Beim Sport ist oft mangelnde oder mangelhafte Ausrüstung der Grund für die Unfälle. So zeigt eine Untersuchung über das Rodeln, daß eine auffallende Häufung von schweren und schwersten Schädel-Hirntraumen auftritt. Während Profi-Rodler zum Tragen eines Sturzhelmes verpflichtet sind, entfällt dies naturgemäß bei den Kindern, für die Rodeln zum Volkssport geworden ist (100).

Fehlende Schutzbekleidung dürfte auch bei den zur Mode gewordenen Sportarten wie Rollerskate- und Skateboardfahren der Grund für viele Verletzungen sein.

Die meisten Sportverletzungen (etwa 60 %) sind Bagatellverletzungen, etwa 30 % sind Knochen- und Bandverletzungen. Nur etwa 3 % sind Schädel-Hirntraumen (84).

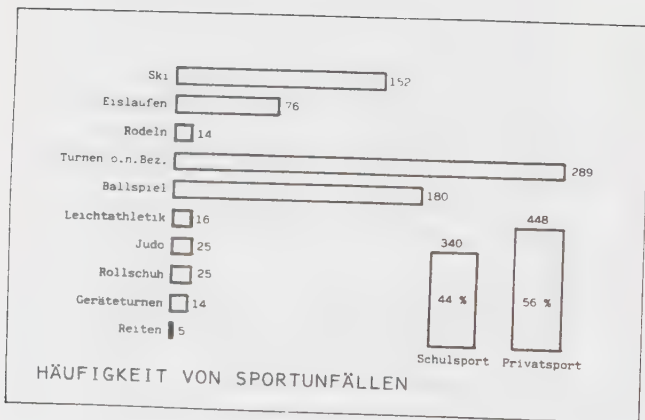


Abb. 11: Unfallhäufigkeit bei verschiedenen Sportarten (84).

II/III 3

Typische Unfälle im Schulbereich
und ihre Ursachen

Der Anteil der Schulunfälle an der Gesamtzahl der Kinderunfälle liegt bei 25 %. Bei den 13jährigen erreicht er mit fast 50 % den höchsten Prozentsatz (98).

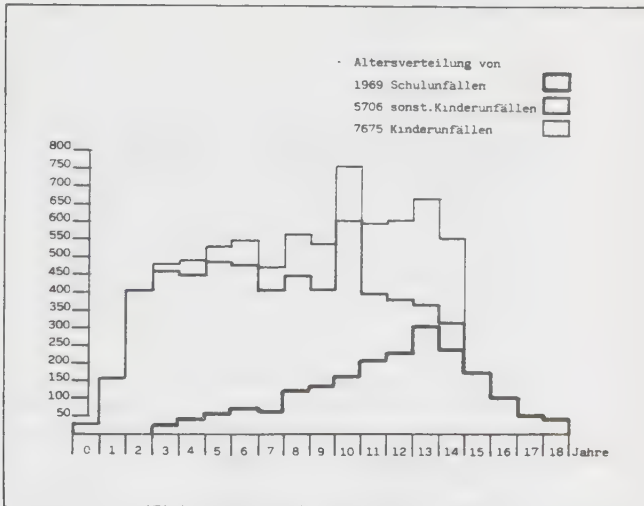


Abb. 12: (98)

Schulsport	782	43,1 %
Unterricht	42	2,3 %
Pause	711	39,2 %
Schulweg	280	15,4 %
Insgesamt	1815	100,0 %

Tab. 9: 1.815 Schulunfälle (92,2 % der Kindergarten- und Schulunfälle) (98).

Schülerunfälle 1981	davon tödlich	
Schülerunfälle im engeren Sinn	770800	20
Schulwegunfälle	80400	96
Insgesamt	851200	116

Tab. 10: (17)

Art der schulischen Veranstaltung	Anteil in %
Sport	48,1
Pause	29,9
Verkehr und Aufenthalt innerhalb der Schulanlage (außer unter- richtliche Veranstaltung u. Pause)	13,8
Unterricht (außer Sport)	4,5
Besondere Veranstaltung	3,5
Weg außerhalb der Schulanlage (außer Schulweg)	0,2
Insgesamt	100,0

Tab. 11: Schwerpunkte des Unfallgeschehens 1981
(17).

Die drei großen Kategorien der Schulunfälle sind Sportunfälle (43,1 %), Pausenunfälle (39,2 %) und Wegeunfälle (15,4 %). Mit 2,3 % Anteil an Schulunfällen sind solche, die sich während sonstigen Unterrichtsveranstaltungen ereignen, vernachlässigbar gering (98).

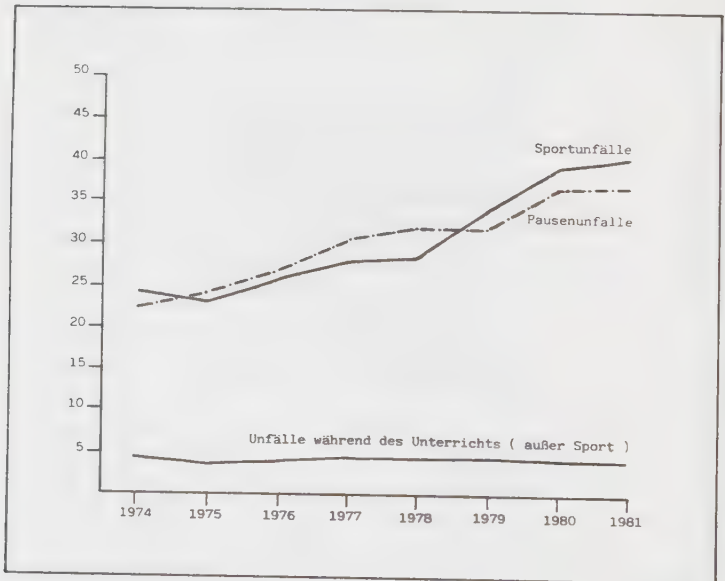


Abb. 13: 1000-Mann-Quote der Schülerunfälle
an allgemeinbildenden Schulen
1974-1981 (17).

Art der Beförderung bei Schulwegunfällen		Anteil in %	
Ohne Verkehrsmittel	Fußgänger	49,4	49,4
Privates Verkehrsmittel	Fahrrad	25,4	40,2
	Moped/Mofa	8,9	
	Pkw	4,3	
	Motorrad/Motorroller	1,2	
	Sonstiges privates Verkehrsmittel	0,1	
	Privates Verkehrsmittel ohne nähere Angabe	0,3	
Öffentliches Verkehrsmittel	Schulbus	6,2	10,4
	Sonstiger Bus	2,6	
	Schienengebundenes Fahrzeug	1,6	
Insgesamt		100,0	100,0

Tab. 12: Die Aufteilung der Schulwegunfälle auf Beförderungsarten 1980 (18).

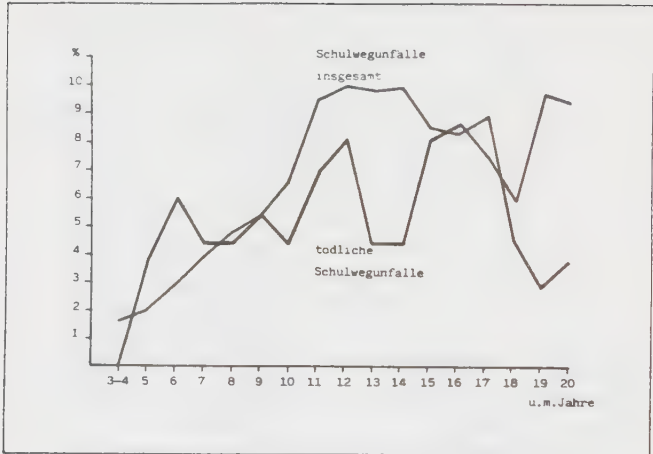


Abb. 14: Verteilung der Schulwegunfälle insgesamt und der tödlichen Schulwegunfälle nach dem Alter der daran beteiligten Schüler in Prozent (18).

Zur Zahl der Schulwegunfälle gehören auch solche Verletzungen, die auf dem Schulweg durch Raufereien oder andere Gewaltanwendungen durch Schulkameraden entstanden (98). Auf dem Schulweg trifft fast die Hälfte der Unfälle Fußgänger, etwa ein Viertel der Verunfallten benutzten ein Fahrrad (18).

Solche durch andere Kinder verursachten Verletzungen machen auch ein Viertel aller Pausenunfälle aus. Insgesamt geschehen etwa 50 % der Pausenunfälle auf dem Schulhof, je ca. 25 % im unbeaufsichtigten Klassenraum und in Gängen und auf Treppen beim Verlassen bzw. Betreten des Schulgebäudes. Die Häufigkeit der Unfälle in Pausen läßt darauf schließen, daß Schulunfälle vor allem dann auftreten, wenn die Schüler ohne Aufsicht sind. Der während des Unterrichts unterdrückte Bewegungsdrang tritt in den Pausen um so ungezügelter hervor. Dadurch kommt es zu Stürzen oder Raufereien, die nicht selten mit einer Verletzung enden (98).

Bedingt durch die Bevorzugung bestimmter Sportarten und Spiele sind die Unfallohäufigkeiten im Schulsport anders verteilt als in der allgemeinen Sportstatistik. Gute drei Viertel der Sportunfälle passieren in der Turnhalle. Ebenso hoch wird der Prozentsatz der durch Eigenverschulden herbeigeführten Unfälle angenommen (108).

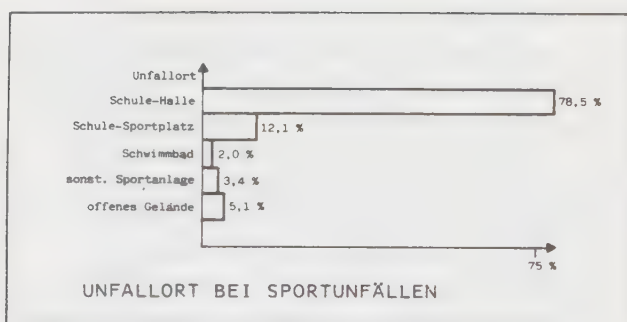


Abb. 15: Unfallort bei Schulsportunfällen
(n = 149) (108).

Der größte Teil der Verletzungen geschieht beim Ballsport (51,4 %), wobei besonders Hand- und Fußball, also Spiele, in denen direkter Kontakt zwischen gegnerischen Spielern möglich ist, Unfälle hervorrufen. Begründet sind diese Unfälle auch in der ungenügenden Kenntnis der einschlägigen Techniken und Regeln sowie deren mangelhafter Durchsetzung (18, 108).

SPORTUNFÄLLE IN VERSCHIEDENEN SCHULTYPEN

Spiel- und Sportart	Ballspiel	Geräte- turnen	Leicht- athletik	Boden- turnen und Gymnastik	Laufspiel	Wasser- sport	Winter- sport	Spiel an Kinder- spielplatz- geräten
Schulart								
Kindergärten	0,0	0,7	0,2	1,2	5,9	1,5	0,6	91,8
Grund- und Hauptschulen	39,3	53,6	50,4	53,8	54,7	55,9	41,5	6,7
Sonderschulen	2,1	2,7	1,8	2,5	1,5	7,3	3,2	1,3
Realschulen	16,4	17,0	16,5	15,2	13,0	12,1	23,6	0,2
Gymnasien	33,7	21,3	25,5	22,3	19,8	18,4	26,2	0,0
Berufsbildende Schulen	7,5	4,2	4,7	4,0	4,4	3,6	3,8	0,0
Hochschulen	1,0	0,5	0,9	1,0	0,7	1,2	1,1	0,0
Insgesamt %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 13: Aufgliederung der 1980 an Kindergärten und Schulen geschehenen Spiel- und Sportunfällen nach Schularten (18).

SPORTUNFÄLLE ANALYSIERT NACH SPORTARTEN

Spiel- und Sportart	Anteil in %
Ballspiel	51,4
Gersteturnen	16,9
Leichtathletik	10,0
Bodenturnen und Gymnastik	7,6
Laufspiel	3,7
Wassersport	3,4
Wintersport	3,1
Spiel an Kinderspielplatzgeräten	2,8
Insgesamt	98,9

Tab. 14: Aufteilung der 1980 geschehenen
Schulsportunfälle nach Spiel- und
Sportarten (18).

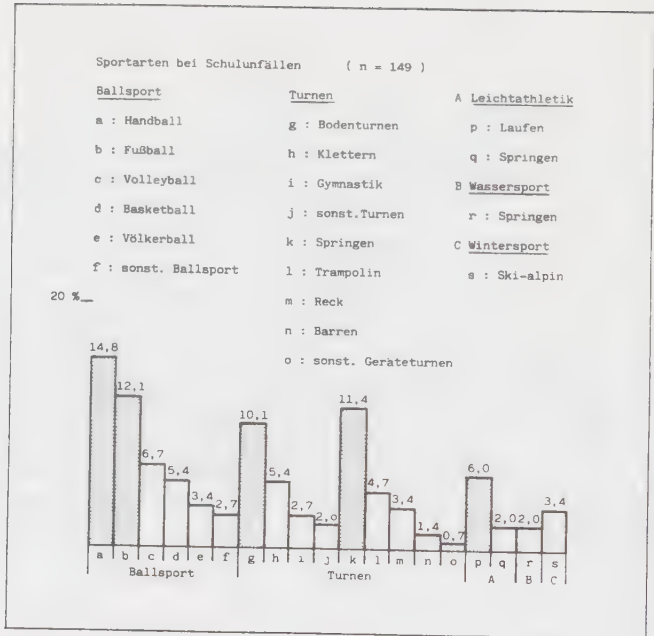


Abb. 16: Sportarten bei Schulsportunfällen (108).

An zweiter Stelle liegt mit 24,5 % die Unfallhäufigkeit bei den verschiedenen Turnarten, wobei besonders Geräte- und Bodenturnen eine Gefahr darstellen. Oft sind mangelnde Kraft oder ungenügende Muskelkoordination der Grund für die Karambolagen zwischen Turner und Gerät. Zudem liegt eine überaus laxe Handhabung der Hilfestellung vor, oftmals von Schülern ausgeführt, die entweder nicht wissen, wie sie diese ausführen sollen, oder sich ihrer Verantwortung nicht bewußt sind. Verletzungen bei Gymnastik und Bodenturnen lassen sich zumeist auf ungenügende Aufwärmarbeit zurückführen. Aber auch das Material fordert oft Unfälle geradezu heraus. Hier sei vor allem auf ungenügende Abdeckung beim Trampolin (freiliegende Federn und Rahmen) sowie ungepolsterte Teile bei Turngeräten und rutschende Matten und Sprungbretter hingewiesen (18, 108).

Mit 10 % der Schulsportunfälle hält die Leichtathletik einen überraschend weit entfernten dritten Platz in der Statistik, was auch daran liegen kann, daß dieser Sport nur relativ wenig ausgeübt wird (18).

Knapp zwei Drittel der Sportverletzungen waren Binde- und Stützgewebsverletzungen, etwa ein Drittel Weichteilverletzungen. Betroffen waren bei 54,8 % die oberen, bei 33,6 % die unteren Extremitäten (108). In ihrem Bericht weist die Bundesarbeitsgemeinschaft der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand e.v. (BAGUV) auch darauf hin, daß in den Schulen ein Unfallverhütungs- oder Sicherheitsunterricht kaum oder gar nicht stattfindet und die Lehrer dabei meist überfordert sind (16).

II/III 4

Typische Unfälle im Straßenverkehr
und ihre Ursachen

In einer Erlanger Untersuchung wurde festgestellt, daß 19,2 % aller ambulant behandelten Kinder durch einen Vekehrsunfall verletzt wurden (76). 1979 nahmen 36 % der in einen Verkehrsunfall verwickelten Kinder als Fußgänger, 34 % als Radfahrer und 29 % als Mitfahrer im Auto oder auf dem Fahrrad am Straßenverkehr teil (91).

Art des Unfalles	% der Verkehrsunfälle einer Altersgruppe					
	0 - 5 Jahre		6 - 9 Jahre		10 - 14 Jahre	
	verletzt	davon tödlich	verletzt	davon tödlich	verletzt	davon tödlich
Fußgänger	51,8 (5945)	70,2 (158)	48,6 (8266)	60,0 (141)	21,4 (5756)	25,7 (77)
Fahrradfahrer	5,7 (656)	3,6 (8)	28,5 (4851)	28,1 (66)	50,9 (13695)	44,7 (134)
Führer von motorisierten Zweirädern			0,00011 (2)		0,9 (250)	1,0 (3)
Führer von Pkw	0,000087 (1)		0,00011 (2)		0,1 (35)	
Mitfahrer auf Fahrrädern	3,4 (386)	0,8 (2)	0,8 (134)	1,3 (3)	0,5 (138)	1,0 (3)
motorisierten Zweirädern	0,3 (32)		2,9 (30)		3,0 (800)	5,3 (16)
Pkw	37,4 (4291)	24,4 (55)	20,7 (3522)	10,2 (24)	20,7 (5556)	21,0 (63)
Bussen	0,6 (69)	0,4 (1)	0,6 (109)		1,5 (409)	
Sonstige	2,0 (23)		0,1 (18)		0,3 (78)	1,3 (4)
Summe in % in Zahlen	100,0 (11464)	100,0 (225)	100,0 (17012)	100,0 (235)	100,0 (26879)	100,0 (300)

Tab. 15: Prozentuale Verteilung der Verkehrsunfälle 1981 in Deutschland pro Altersgruppe; die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Fälle an (Berechnet aus Zahlen des Statistischen Bundesamtes) (92).

Alle sieben Stunden stirbt ein Kind auf unseren Straßen (73). Von den 1.050 Kindern, die 1979 in der Bundesrepublik im Straßenverkehr starben, verunglückten 44,9 % als Fußgänger, 30,1 % als Radfahrer und 23,4 % als Mitfahrer von Fahrzeugen (91). Es werden mehr Kleinkinder innerhalb eines Fahrzeuges verletzt oder getötet als außerhalb (89). Es passierten 60 % der Unfälle mit spielenden Kindern, die den Verkehr vergessen hatten (33). Fast immer ist ein Auto der Kontrahent, wenn ein Kind als Fußgänger verunglückt (76). Die häufigste Unfallursache ist die Unachtsamkeit beim Überqueren der Fahrbahn (in rund 2/3 der Fälle) und das plötzliche Hervortreten hinter Sichthindernissen (1/4 der Fälle) (91). Beim Verlassen und Besteigen von öffentlichen Verkehrsmitteln zeigten 92 von 300 beobachteten Kindern ein Fehlverhalten. Vorbild waren ihnen dabei die Erwachsenen, von denen sich 6 % falsch verhielten. Beim Überschreiten des Zebrastreifens fehlte es bei 74,5 % der Erwachsenen mit Kind an der notwendigen Aufmerksamkeit, 13,75 % mißachteten die rote Fußgängerampel (14). Als passive Verkehrsteilnehmer verunglückten 7 % aller verunfallten Kinder. Davon waren 34,6 % Mitfahrer im Auto-

mobil, 55,9 % Beifahrer auf dem Fahrrad, wobei fast immer ein Kind mit den Füßen in die Speichen geraten war(76). Bis zu ein Drittel der Kindergartenkinder werden auf dem Fahrrad dorthin transportiert, 31,9 % davon auf dem Gepäckträger (75). Insgesamt bringen 45 % (der Eltern) ihre Kinder auf ihrem Verkehrsmittel falsch unter (69). Kinder, die auf dem vorderen Beifahrersitz sitzen, können sich nicht genügend abstützen oder festhalten, wenn der Fahrer plötzlich bremsen muß. Schnitte, Quetschungen, Traumen oder Wirbelsäulenverletzungen sind die Folge von einem Aufprall auf dem Armaturenbrett oder der Windschutzscheibe (88).

Art des Fahrzeuges	Zahl	Prozent
Fahrrad, Roller, Kinderfahrrad	254	69,6
Schlitten oder Schi	79	21,6
Rollschuhe oder Schlittschuhe	32	8,8
Insgesamt	365	100,0

Tab. 16: Prozentuale Verteilung der Verkehrs-
unfälle bei Kindern, die ein Fahrzeug
aktiv benutzten (n = 365) (76).

Als Selbstfahrer verunglückten 12,2 % aller Unfallpatienten. Etwa ein Viertel von ihnen verunglückt bei der Benutzung eines Sportgerätes wie Schlitten, Ski, Roll- oder Schlittschuhen, drei Viertel beim Fahrradfahren (76). In den Jahren 1971 bis 1976 stieg die Anzahl der als Radfahrer verunglückten Kinder unter 14 Jahren um 21,4 %, bei den Kindern bis zu 6 Jahren vervielfachte sich deren Anzahl sogar (22). Bei radfahrenden Kindern hat man besonders die folgenden gefährlichen Verhaltensfehler festgestellt: 22 % beachteten nicht die Vorfahrt, 17 % bogen falsch ab, 13 % verhielten sich beim Einfahren in den fließenden Verkehr nicht richtig, 10 % fuhren auf der falschen Fahrbahn und 7 % verstießen gegen das Rechtsfahrgebot. Häufig führen auch Mängel an der Beleuchtung oder den Bremsen zu Zusammenstößen (33). Viele Kinder hängen sich an Fahrzeuge an und werden im Fall eines Sturzes vom nachfolgenden Verkehr überrollt. Ein Schädelhirntrauma ist bei solchen Unfällen nicht selten (88). Die erwachsenen Verkehrsteilnehmer rufen durch ihr unvorsichtiges Verhalten viele Unfälle hervor. Von den beobachteten Autofahrern fuhren 68,8 % im Wohngebiet schneller als 50 km/h und öffneten 40 % ihre Tür, ohne auf den nachfolgenden Verkehr zu achten. Als Radfahrer bogen 35 % der beobachteten Erwachsenen ab, ohne Zeichen zu geben, und mißachteten 18 % das Rechtsfahrgebot (44).

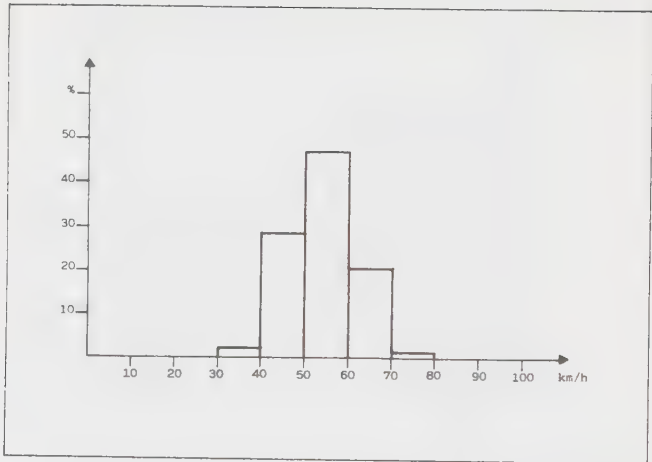


Abb. 17: Darstellung der prozentualen Verteilung aller KFZ auf die Geschwindigkeitsbereiche. Die Untersuchung wurde an 497 Verkehrsteilnehmern mit Kraftfahrzeugen durchgeführt (44).

Etwa drei Viertel aller im Straßenverkehr verunglückten Kinder werden im juristischen Sinn schuldig gesprochen (33). Jedoch ist der größte Teil der Verkehrsunfälle auf den Entwicklungsstand des Kindes und seine Unfähigkeit, sich in der komplexen Situation des Straßenverkehrs zurechtzufinden, zurückzuführen. Ihnen fehlen psychologische und physiologische Fähigkeiten, was von den Erwachsenen kaum beachtet wird. 90 % der Motorisierten kalkulieren das Fehlverhalten des Kindes nicht ein (69, 88). Viele Eltern nehmen auf diese Entwicklung nicht Rücksicht; 32,5 % der Kindergartenkinder werden manchmal allein auf den Weg geschickt (75).

Allein schon durch ihre Körpergröße sind die Kinder benachteiligt. Sie haben eine ungünstigere Perspektive, außerdem sind z.B. Bedienungsknöpfe an Ampeln oder Trittbretter an Straßenbahnen zu hoch für sie (69, 88). Bei Kindern ist das Richtungshören noch nicht voll entwickelt (88). Jüngere Kinder können nur wenige Reize gleichzeitig verarbeiten und diese nicht werten (67). Die psychologische Entwicklung bewirkt, daß Gegenstände der Umwelt emotional, also positiv oder negativ besetzt werden, was die objektive Sichtbeurteilung verhindert (75). Überhaupt werden nach Bergius kindliche Wahrnehmungen weit mehr als beim Erwachsenen durch Empfindungen beeinflusst (61). Träume und Vorstellungen werden mit realen Wahrnehmungen vermischt (61). Die Aufmerksamkeit kann durch auf-

fällige Reize leicht abgelenkt werden und ist willentlich kaum beeinflussbar (88), sie ist fluktuierend und unwillkürlich (67). Eine Folge des starken Bewegungsdranges sind dann spontane, unberechenbare Reaktionen (33).

Besonders unfallgefährdet sind Kinder während ihrer durch erhöhte Labilität gekennzeichneten Entwicklungsabschnitte. Mit etwa drei Jahren, im "Trotzalter", werden elterliche Ratschläge und Anweisungen erfolglos. Hierzu kommt ein erhöhter Expansionsdrang (73). Spielimpulse in der gefährlichen Umwelt werden nicht unterdrückt (88).

In der Regel wird die Sehschärfe erst zwischen dem 4. und 5. Lebensjahr der des Erwachsenen angeglichen. Das Gesichtsfeld ist eingeschränkt, die Vorgänge vor der rechten Gesichtshälfte werden bevorzugt beachtet (88). Die Tiefenwahrnehmung ist unvollständig ausgebildet (33). Augenerkrankungen werden häufig erst bei der Einschulung erkannt und behandelt (96). Beim fünfjährigen Kind ist die Reaktionszeit doppelt so lange wie die eines Erwachsenen (67). Erst das fünf bis sieben Jahre alte Kind zeigt Verständnis für Ursache und Wirkung (73).

Der Wachstumsschub zwischen fünfeinhalb und sechseinhalb Jahren stellt ebenso eine erhöhte Gefährdung des Kindes dar, weil es erst lernen muß, mit seinen neuen Körperdimensionen umzugehen (88).

Unter sieben Jahren verfügen Kinder nur über unzureichende Raumvorstellungen, die ihnen nicht erlauben, Längen und Entfernungen richtig zu beurteilen. Die Koordination getrennter Wahrnehmungen zu einer ist nicht voll entwickelt (73). Etwa mit sieben Jahren ist die Wahrnehmung des Kindes der eines Erwachsenen angeglichen. Es kann aber auf Symbolsysteme nicht gleichbleibend reagieren und bildet ab diesem Alter Kategorien und Klassen, logische Beziehungen und einen Zahlenbegriff (39). Das Kind kann nun links von rechts unterscheiden (40). Erst nach dem achten Lebensjahr werden adäquate Geschwindigkeitseinschätzungen möglich (73).

Insgesamt ist die Kenntnis der Verkehrsregeln von zweifelhaftem Nutzen, wenn das Kind nicht in der Lage ist, sein Wissen richtig anzuwenden (75).

Hingegen scheint man tiefergreifenden Unfallursachen, die in der Persönlichkeitsstruktur sowohl der Erwachsenen als auch der Kinder begründet sein könnten, bislang kaum Beachtung geschenkt zu haben. Dies wäre auch im Hinblick auf oft, allerdings bis dato wissenschaftlich statistisch kaum belegbare, nationale Unterschiede in der Persönlichkeitsstruktur vielleicht von Interesse und ergiebig, z.B. den oft gebrauchten Vergleich zwischen Italienern und Deutschen bezüglich ihres Verhaltens sowohl zu Kindern als auch bezüglich ihres Verhaltens im Straßenverkehr.

Nach neuesten Computeranalysen (109) ist der Donnerstagnachmittag der für Kinder unfallträchtigste Zeitpunkt in der Woche geworden. Und zwar verunglücken bei den zu Fuß gehenden Kindern am häufigsten die 7 bis 11jährigen und bei den radfahrenden die 9 bis 14jährigen. Die Ursachen können nur mehr oder weniger vermutet werden, und zwar bezüglich der Erwachsenen derart, daß diese aufgrund des Stresses von 4 Arbeitstagen entsprechend unaufmerksam bzw. rücksichtslos im Verkehr sich verhalten und bei den Kindern wird vermutet die relativ spät, nämlich mit 11 Jahren, einsetzende "Jugend-Verkehrsschule" (109).

IV/1

Unfallverhütende Maßnahmen im häuslichen Bereich

Gerade die Anzahl häuslicher Unfälle könnte durch eine entsprechende Warnung und Aufklärung der Aufsichtspersonen gesenkt werden, denn die Unachtsamkeit der Mütter ist die häufigste Ursache dieser Unfälle (86). Der Familie muß bewußt sein, daß die Wohnung das Experimentierfeld des Kleinkindes ist. Die Mütter sollen vorsichtshalber immer annehmen, daß die motorische Entwicklung des Kindes schon weiter ist, als sie beobachtet wurde (45).

Sie sollten darauf achten, daß keine spitzen und scharfen Sachen sowie verschluckbare Kleinigkeiten herumliegen, und daß keine Krawatten oder Gürtel, mit denen sich das Kind strangulieren kann, in Reichweite des Kindes sind (28). Bereits zwei Zigaretten enthalten eine für Kleinkinder tödliche Dosis Nikotin (102).

Eine Aufklärung über die tatsächlichen Fähigkeiten und Bedürfnisse der Kinder könnte zum Beispiel in den Massenmedien geschehen (61).

Die Zahl der Kindergärten und der Betriebskinderkassen für die Kinder berufstätiger Mütter sollte erhöht werden. Auch sollten die Großeltern in den Familien als Aufsichtspersonen gewonnen werden. P. Krubasik fordert außerdem einen zweijährigen Mütterurlaub für den Zeitraum nach der Geburt, der keine beruflichen oder sozialen Folgen für die Mütter mit sich bringen darf,

und der es der Mutter ermöglicht, das Kind genügend zu beaufsichtigen (61).

Im Haushalt könnten die Eltern zum Beispiel durch die folgenden Maßnahmen zur Sicherheit ihrer Kinder beitragen. Sie sollten keine giftigen Zimmerpflanzen in Reichweite der Kinder stellen und Pflanzenschutzstäpfchen, die gut unter der Erde versteckt sind, anstelle von Sprays verwenden, welche die Blätter mit einer giftigen Substanz überziehen (28). Sie sollten Metallgitter an Herde bauen, so daß Töpfe nur schwer von den Kindern herabgezogen werden können (86). Sie sollten sämtliche Steckdosen durch Schutzverschlüsse sichern (45, 61). Es sollten nur solche Bettgurte verwendet werden, die seitlich mit breiten Bahnen zu befestigen sind (45).



Abb. 18: Sicherheitsbettgurt mit breiten Seitenteilen (45).

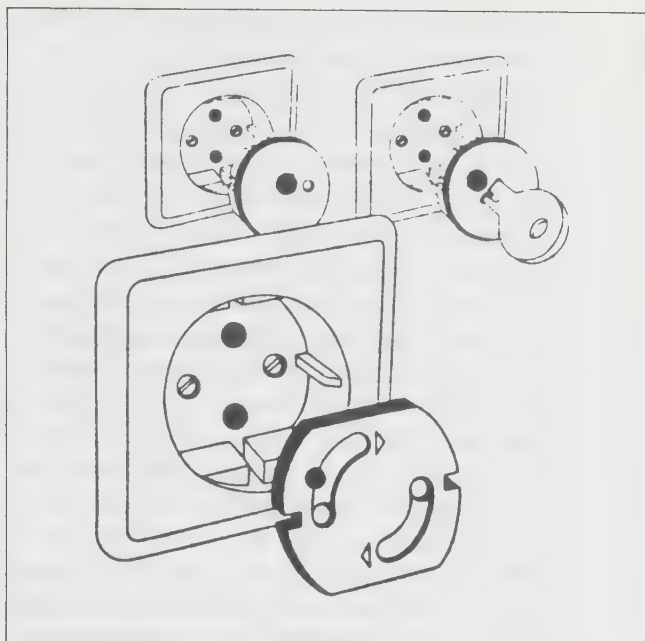


Abb. 19: Kindersichere Steckdosen: Herauszieh-
öse, Schloß und wegdrehbarer Verschluß (45).

Die Industrie könnte sicherere Haushaltsgeräte entwickeln. Rosegger erwägt hier die Limitierung der Kabellänge elektrischer Geräte (86).

Leider hatte eine von der Stiftung Warentest durchgeführte Prüfung von Sicherheitszubehör für Kinder ein schlechtes Ergebnis: Sämtliche getesteten Plastikecken für den Ecken- und Kantenschutz, Verriegelungen gegen das Öffnen von Schranktüren und Schubladen und Herd- und Backofenschutzgitter waren "mangelhaft" oder "sehr mangelhaft"; nur die getesteten Schutzgitter für Türen und Treppen sowie Beschläge gegen das Öffnen von Fenstern entsprachen den Anforderungen. Bei den schlecht bewerteten Vorrichtungen wurde vor allem bemängelt, daß sie nur bei Kindern bis zu zwei Jahren ihren Zweck erfüllen können, weil ältere Kleinkinder fähig sind, sie zu überlisten (94). Die Anstrengungen der Industrie müssen also noch wesentlich verstärkt werden.

Bei älteren Kühlschranksmodellen sollte, damit Kinder nicht hineinsteigen und darin ersticken können, die Tür abgesperrt oder ausgebaut werden; neuere Kühlschränke mit Magnetverschluß können von innen geöffnet werden (28). Flaschen mit für Kinder giftigen Flüssigkeiten sollten kindersichere Verschlüsse haben, Symbole auf der Verpackung sollen die Kinder nicht annehmen lassen, daß es sich um Genußmittel handle (45).

Oberhaupt sollte die pharmazeutische Industrie ausschließlich Durchdrückepackungen für Tabletten und Dragées verwenden, wobei jede Einheit nur eine für Kinder relativ ungefährliche Menge des Wirkstoffes enthalten dürfen. Auf attraktive Farben der Medikamente sollte verzichtet werden (61).

Haushaltsmittel sollten zur Warnung der Eltern mit Angaben über den Toxizitätsgrad versehen sein, ihr Geruch soll nicht verfeinert werden. Es müßten gleitlose Poliermittel entwickelt werden, und die Perforierung von Plastikbeuteln - zur Verhinderung des Erstickungstodes von Kindern, die sich Plastiktüten über den Kopf ziehen - vorgeschrieben sein. Kantenlose Möbel und der Einbau von kindersicheren Fächern wären ein möglicher Beitrag der Möbelindustrie. Unbrennbare Kleidung und gleitfeste Sohlen würden viele Verletzungen vermeiden helfen. Spielzeuge sollten aus unbrennbarem, nicht toxischem Material bestehen und in ihrer Form nicht verletzend und besonders von kleinen Kindern nicht zu verschlucken sein (61). Architekten sollten, vor allem, wenn als Bewohner Familien mit Kindern zu erwarten sind, kinderfreundlich planen; dazu gehören das Vermeiden von Glastüren und unnötigen Treppenstufen, der Einbau von Sicherheitsgläsern an den Fenstern und das Anpassen der Stufen- und Geländerhöhe an kindliche Bedürfnisse, Fenster und Balkonbrüstungen sollten so gestaltet werden, daß ein Herabfallen der Kinder unmöglich ist (45, 61).

Gefahren im häuslichen Bereich	Maßnahmen zur Unfallverhütung
Stürze	sicheres, rutschfestes Schuhwerk tragen; rutschhemmendes Material unter Teppiche und Brücken legen; keine Kabel und ander Stolperfallen herumliegen lassen; verschüttete Flüssigkeiten und schmierige Stoffe sofort aufwischen; beim Wickeln das Baby keine Sekunde unbeaufsichtigt lassen, deshalb alles Notwendige in eigener Reichweite, aber außerhalb derer des Kindes, bereitstellen; Kinder nicht alleine herunklettern lassen; Kinder nicht unbeaufsichtigt am offenen Fenster oder auf den Balkon lassen; nur feste Leitern, nicht eigene Konstruktionen verwenden;
Verschlucken von Fremdkörpern	Spielsachen in nicht verschluckbarer Größe kaufen; Spielsachen sollten nicht in kleine Einzelteile zerlegbar sein; dem Kleinkind keine "Wabbeltiere" geben, die zerrissen und verschluckt werden können, da das Material im Magen sehr hart wird und seine scharfen oder spitzen Formen Verletzungen im Magen verursachen können; Kleinigkeiten des täglichen Lebens immer aufräumen;
Vergiftungen	Zigaretten, Medikamente, Reinigungsmittel, Kosmetika und Spirituosen müssen für Kinder unerreichbar sein; giftige Pflanzen und solche mit giftigen Früchten beseitigen; Spielsachen, Farbstifte, Knetmassen und andere chemische Produkte müssen giftfrei sein; Abfallimer sind für Kinder sehr interessant, deshalb gefährliche Dinge in für Kinder unzugängliche Behältnisse werfen, und die Abfallimer häufig leeren; giftige Schädlingsbekämpfungssprays überziehen Topfpflanzen mit einem auch für Kinder giftigen Film, deshalb lieber Pflanzenschutzspray verwenden; jüngere Kinder sollten beim Beerenpflücken zunächst nur die gängigen Früchte wie Himbeeren, Brombeeren, Heidelbeeren, Erdbeeren und eventuell Preiselbeeren sammeln, denn diese sind kaum mit giftigen Arten zu verwechseln;
Strangulationen	Kleidungsstücke wie Krawatten und Gürtel immer aufräumen; Geschenkbänder, Schnüre, Seile und Wäscheleinen gut wegpacken; Kleinkinderkleidung so auswählen, daß ein Hängenbleiben, z.B. eines Knopfes im Laufstallgitter unmöglich ist; Kinder im Bett nur mit breitbühnen befestigten Stoffbahnen fixieren, nicht mit Bändern;
Ersticken	Plastikbeutel und -tragetaschen sind kein Kinderspielzeug keine großen Federbetten für kleine Kinder verwenden;
Ertrinken	Kinder sollten schon früh schwimmen lernen; Nichtschwimmer nicht unbeaufsichtigt lassen, denn für Kleinkinder sind schon Wassertiefen von 50 cm sehr gefährlich; Jauchegruben immer gut absichern; Swimmingpools, Brunnenanlagen und kleine Tümpel umzäunen oder mit anderen baulichen Maßnahmen vor unbeaufsichtigten Kindern sichern;

Tab. 17a:

Gefahren im häuslichen Bereich	Maßnahmen zur Unfallverhütung
Verbrennungen	Kinder nicht unbeaufsichtigt mit Feuer hantieren lassen; beim Umgang mit Feuer sollte Baumwollkleidung getragen werden, weil Kunstfasern sehr leicht entzündbar sind und dann mit der Haut verkleben; Herdplatten und Backofentüre vor der Berührung durch Kinderhand schützen; jüngere Kinder sollten beim Grillen nicht mithelfen dürfen, weil sie sich am heißen Rost oder beim Auftreten von Stichflammen, die durch herabtropfendes Öl entstehen können, Verbrennungen zuziehen können; Schutzvorrichtungen gegen das Herabziehen von Töpfen an den Herd bauen; Durchlauferhitzer und Boiler, die fast kochendheißes Wasser liefern, nicht von Kindern alleine bedienen lassen; beim Inhalieren das Gefäß stabil aufstellen und vorsichtig die Mitze des Dampfes prüfen;
Elektrische Verletzungen	Sichern der Steckdosen mit kindersicheren Verschlüssen; elektrische Geräte nicht in Wassernähe betreiben, z.B. nie neben der gefüllten Badewanne fönen;
Schnittverletzungen	Spielsachen dürfen keine scharfen Kanten haben; Messer und andere scharfe Gegenstände gut wegräumen; immer von sich weggerichtet schneiden;
Tierunfälle	das Kind sollte lernen, wie Haustiere behandelt werden wollen; sie sollten z.B. wissen, daß ein Tier nicht beim Fressen gestört werden darf, es nicht am Schwanz gezogen werden möchte, und daß ein Muttertier Zärtlichkeit als Angriff auf seine Jungen werten kann; ein Kind muß wissen, daß Knurren, aufstehendes Nackenhaar, fletschen der Zähne und ein wedelnder Katzenschwanz eine Angriffsbereitschaft des Tieres ankündigen; die Tiere sind nicht immer so "lieb" und "klug" wie die Fernsehtiere;

Tab. 17b:

IV/2

Unfallverhütung bei Spiel und Sport

Um Gefahren für das spielende Kind auszuschalten, sollten unnötige Asphaltierungen in Hausnähe und auf Spielplätzen sowie die Ausbreitung von Kies auf Spielplätzen vermieden werden, dafür jedoch Sand- oder Rasenflächen angelegt werden. Dies gilt besonders für die Flächen unter den Spielgeräten. Auf Abenteuerspielplätzen kann dem Drang nach Eigengestaltung der Umwelt Rechnung getragen werden (61). Auf keinen Fall darf bei der Einfriedung von Spielplätzen ein Stacheldrahtzaun verwendet werden, was bereits verboten ist.

Beim Sport, besonders bei dem in der Schule, soll der Körper vor den Übungen richtig vorbereitet werden. Das Kind soll über Spielregeln, Baderegeln und zweckmäßige Hilfe- bzw. Sicherheitsstellungen aufgeklärt werden. Es muß auf sportartspezifische Gefahren wie zum Beispiel eine geringe Wassertiefe aufmerksam gemacht werden. Das Alter des Kindes und somit sein Leistungsvermögen müssen zur Vermeidung einer Überforderung oder Ermüdung berücksichtigt werden. Auf richtige Kleidung, besonders auf gutes Schuhwerk, ist zu achten. Bei verschiedenen Sportarten sollten Fallübungen durchgeführt werden, um das Verletzungsrisiko beim Stürzen zu verringern. Besonders in der Leichtathletik

ist eine richtige Aufwärmearbeit durchzuführen. Hier müssen auch die Faktoren Wetter, Temperatur und die Beschaffenheit von Platz und Bahnen berachtet werden. Bei Wettkampf-Spielen sind faires Spiel und einwandfreie Schiedsrichterleistungen unabdingbar.

Turngeräte sollten soweit wie möglich abgepolstert werden. Rutschfeste Matten und Sprungbretter sind ebenso wichtig (108).

Unfälle bei Spiel und Sport	Unfallverhütende Maßnahmen
Sturzverletzungen	Verwendung von Sand, Rasen oder elastischem Spezialmaterial bei Spielplätzen; für jede Turnübung die beste Mattenkombination wählen; im Sportunterricht Fallübungen durchführen; beim Rollerskating und Skateboardfahren Gelenkschützer verwenden;
Ball sportverletzungen	die Spielregeln müssen beherrscht und beachtet werden; bei Mannschaftssportarten muß immer jeder wissen wo der andere steht;
Verletzungen bei Turnübungen	Aufwärmarbeit vor dem Turnen nie vergessen; vor jeder Übung das Gerät überprüfen; jede Übung gut vorbereiten und absprechen; immer auf richtige Hilfestellung achten; die Relation zwischen der Kraft der Hilfestellung und Kraft und Gewicht des Turners muß stimmen;
Badeunfälle	Kinder sollten möglichst jung schwimmen lernen; Nichtschwimmer darf man nie unbeaufsichtigt lassen; Schwimmhilfen müssen mindestens zwei Luftkammern haben; nicht überhitzt ins Wasser gehen; keinen Kopfsprung in unbekannte oder flache Gewässer machen;
Wintersportunfälle	immer die Pistenregeln beachten; nicht untrainiert skifahren; immer genügend warme Kleidung tragen, die eine Antigliss-Oberfläche hat; Sicherheitsbindungen, -skistiefel und -stöcke verwenden; beim Rodeln Sturzhelm tragen;
Spielplatzunfälle	Sandkästen und andere Spielflächen müssen regelmäßig in Bezug auf ihre Verunreinigungen kontrolliert werden, spitze und scharfe Fremdkörper entfernt, und notfalls der gesamte Sandkasteninhalt ausgetauscht werden; Hunde müssen von Spielplätzen ferngehalten werden, denn ihre Fäkalien stellen eine besondere Gefährdung der Gesundheit dar; Spiele mit hochbeschleunigten kleinen Projektilen, wie z.B. Pfeil und Bogen, können leicht ein Auge kosten und gehören nicht in Kinderhand;

Tab. 18:

Beim Skisport muß die Verletzungsgefahr durch die Entwicklung neuer Ausrüstungsteile gesenkt werden. Ein Sicherheitsskistock mit gepolstertem, gefedertem, großflächigem Knauf, dessen Schaft sich durch Schlagwirkung verkleinern kann, und dessen Schlaufe sich bei Längszug nach oben ablöst, würde manche Verletzung vermeiden. Die Skistockspitze sollte durch eine kraterartige, scharfkantige Vertiefung abgelöst werden. Auch der Skistiefel könnte die Art der Verletzungen noch zum Besseren hin beeinflussen. Bandi fand durch Berechnungen, daß bei einer abrupten Reduktion der Fahrtgeschwindigkeit, durch eine Änderung der Richtung der wirkenden Kräfte auf den Unterschenkel, die Biegekräfte um 13 bis 30 % reduziert werden könnten, wenn der Stiefel eine ungehinderte Vorlage um 30 bis 45° erlauben würde (78). Die Kinder und ihre Eltern müssen dazu angehalten werden, nur mit sicherer Kleidung und Ausrüstung Wintersport zu betreiben.

Kinder sollten möglichst bereits als Kleinkind schwimmen lernen (32), als Nichtschwimmer sollten sie nur beaufsichtigt in oder ans Plantschbecken gelassen werden, am See oder Meer sollten sie Schwimmflügel mit je zwei Luftkammern tragen (28).

IV/3

Unfallverhütung in der Schule

Es ist laut der Reichsversicherungsordnung (RVO) die Pflicht der Schule, die einem Unternehmen in der Wirtschaft gleichgesetzt wird, Unfallverhütung durchzuführen, das heißt, dafür zu sorgen, daß die Baulichkeiten, Einrichtungen und Geräte den Sicherheitsbestimmungen entsprechen und sicherheitswidriges Verhalten von Schülern und Lehrkräften verhindert wird (16).

Letzteres muß durch eine "Sicherheitserziehung" bewirkt werden. Untersuchungen zufolge besteht sowohl bei den Schülern wie auch bei den Lehrkräften ein Mangel an Wissen über Sicherheit bzw. mögliche Gefahren. Deshalb ist es vordringlich, die Lehrer so auszubilden, daß sie fähig sind, Sicherheitserziehung in den Unterricht einzubeziehen (16). Die BAGUV fordert daher eine verstärkte Einbeziehung von Themen der Unfallverhütung in die Ausbildungspläne der pädagogischen Hochschulen und eine Berücksichtigung der Sicherheitserziehung bei der Aus- und Fortbildung der Lehrer (15).

Außerdem müssen Lehrpläne geschaffen werden, in denen Sicherheitserziehung als fächerübergreifendes Prinzip integriert ist (16) und Schulbücher gefördert werden, in denen Themen zur Sicherheitserziehung behandelt werden (15). Im Schulsport muß die Unterrichtsplanung auf

die jeweilige Altersstufe und ihre physischen Fähigkeiten abgestimmt werden (108). Die BAGUV umschreibt Sicherheitserziehung mit der Entwicklung eines Gefahrenbewußtseins, wozu das Kennenlernen von Gefahren und ihr Üben gehören, so daß schließlich unbewußt das Richtige vom Kind getan wird (15).

Die Erkenntnisse der Unfallforschung fordern eine Sicherheitserziehung, in der vermieden wird, als Unfallursache überwiegend menschliches Fehlverhalten zu sehen, da dies die tatsächliche Natur eines Unfalles mit seinen vielen Faktoren verschleiert. Dagegen sollen Kinder und Jugendliche lernen, Unfallereignisse und -folge zu trennen, Unfallereignisse auf Ursachen zurückzuführen, und zu erkennen, daß die Gefahren, die dann Unfallursachen wurden, schon vor dem Unfall existierten. Außerdem müssen sie lernen, daß der Unfall die Folge einer Ursachenkombination ist, und somit der Unfall - als eine unvollständige Ursachenkombination - vorhersehbar sein kann. Die zu erlernende Sicherheitsstrategie ist dann die Verhinderung der Vervollkommenung von Gefahrenkombinationen. Diese Fähigkeit wäre dann auch in der täglichen Umwelt anwendbar und hätte somit Auswirkungen weit über die Schule hinaus (57).

Als Beispiel soll das Unfallereignis dienen, daß ein Kind in einen Swimmingpool stürzt und im Wasser untergeht, was die Unfallfolge hat, daß das Kind ertrinkt. Die Ursachenkombination

bestand in folgenden Tatsachen: Ein nicht umzäunter Swimmingpool befand sich im Garten, er war mit Wasser gefüllt und tief, das Kind befand sich unbeaufsichtigt im Garten und es konnte nicht schwimmen. Das Fehlen nur einer der genannten Ursachen hätte das Unfallereignis verhindern können.

Außer der Beeinflussung des Verhaltens von Schülern und Lehrern muß sich die Unfallbekämpfung auf die Beseitigung von technischen Mängeln richten (15). Daher müssen in der Schule vorhandene Mängel an Baulichkeiten und Einrichtungen beseitigt werden und bei der Planung von Schulbauten besonders deren Sicherheit berücksichtigt werden (16). Unfälle und "Beinahe-Unfälle" sollen auf die Notwendigkeit von Unfallverhütungsmaßnahmen hin überprüft werden (16). Ebenso müssen organisatorische Änderungen erwogen werden, wie zum Beispiel das Einrichten unterschiedlicher Pausenzeiten für die verschiedenen Klassen zur Vermeidung von zu großen Schülermengen auf dem Pausenhof (57).

Auch in den obersten Schulbehörden der Bundesländer als Entscheidungsträger bezüglich der Bewilligung von Geldern bei der Beseitigung von Sicherheitsmängeln muß gegen Unkenntnis und fehlende Motivation vorgegangen werden, wenn die Sicherheit in den Schulen vergrößert werden soll (57).

Obwohl die Anzahl der Kinder, die im Schulbusverkehr verunglücken, relativ niedrig ist, gehen verhältnismäßig viele dieser Unfälle tödlich aus (11, 20). Deshalb sollten die Schulbusfahrer und Begleitpersonen gut über unfallverhütende Maßnahmen Bescheid wissen und für die Vermeidung von Drängeleien im Bushaltestellenbereich, das geordnete Ein- und Aussteigen und auch das ruhige Verhalten der Kinder auf der Fahrt sorgen. Die Haltestelle sollte am besten so liegen, daß die Kinder von der Schule aus nicht erst noch eine Strecke überqueren müssen, sie sollte genügend Platz für alle bieten und zum Anfahrtsbereich des Busses hin mit Sperrgittern abgesichert sein (21, 24, 26).

IV/4

Unfallverhütende Maßnahmen im Verkehr

Um Kinder vor Unfällen im Verkehr zu schützen, müssen sie bereits im Kleinkindalter, auf jeden Fall aber vor Schulanfang (32) Verkehrserziehung im weitesten Sinn erhalten. Diese Vorarbeit muß im Elternhaus begonnen werden (10). Nun fehlen den Eltern aber oft die pädagogischen Voraussetzungen für eine Verkehrserziehung und sie haben oft selbst Schwierigkeiten mit dem Verkehr (88). Der ADAC und die Straßenverkehrswacht bieten diesbezüglich vielseitiges Material an, das über die kindliche Entwicklung und entsprechenden verkehrserzieherischen Schritte informiert (2, 34, 56) und über Spiele, mit denen diese mit dem Kind geübt werden können (2, 3, 5, 8). Außerdem geben sie den Kraftfahrern Hinweise auf typisches kindliches Fehlverhalten (2) und bilden Lehrer und Kindergärtnerinnen in Seminaren und durch Schriftreihen für eine der Entwicklung des Kindes angepaßte Erziehung aus (2). Notwendig ist auch die Information der Öffentlichkeit, z.B. durch Verkehrsspots im Rundfunk oder Fernsehen (14, 75). Hierbei sollen jeweils konkrete Informationen über ein einzelnes aktuelles Problem gegeben und das richtige Verhalten gezeigt werden (14). W. Schebesta macht den Vorschlag, Eltern z.B. beim Standesamt, bei der Meldung des Kindes, Informationsmaterial über die Entwicklung des Kindes zu überreichen (88).

Den Eltern sollen folgende Ratschläge und Informationen gegeben werden: Kinder unter drei Jahren leben in einer Eigenwelt, die sie am wirklichen Verstehen des Verkehrsgeschehens hindert (50). Sie muß man das Verkehrsgeschehen im Spiel nacherleben lassen und ihre Fragen müssen unbedingt wahrheitsgemäß beantwortet werden (50). Ein dreijähriges Kind soll lernen, Farben, Formen (9, 56, 64) und Geräusche zu unterscheiden und zu benennen und aus ihnen Informationen entnehmen zu können, die zu Verhaltensänderungen führen; außerdem soll es wissen, daß es nicht allein am Verkehr teilnehmen darf, und erkennen, welche Personen ihm bei der Teilnahme helfen (2). Ein vierjähriges Kind soll bereits aus Zeichen Informationen entnehmen können und wissen, daß eine Aufteilung in Verkehrsräume für jeweils bestimmte Verkehrsteilnehmer besteht (9). Der Bordstein ist eine Grenze des Gehweges, an der immer erst angehalten werden muß (14, 32), und an der man sich durch Blicke nach beiden Seiten überzeugen muß, daß keine Gefahr besteht. Niemals soll es plötzlich hinter Sichtbehinderungen auftauchen. Es soll über die Fahrbahn nur gehen, nicht laufen (14). Die Eltern sollen sich demonstrativ absolut verkehrsgerecht verhalten und ihre Kinder nie zum Übertreten der Regeln verleiten (7, 10). Kinder bis zu fünf Jahren sollten überhaupt nicht allein in den Kindergarten oder zu Besorgungen geschickt werden (88). Hierauf sollten die Eltern und Erzieher ausdrücklich hingewiesen werden.

Mit fünf Jahren soll das Kind räumliche Ordnungsbegriffe kennen und sich im Raum orientieren können (9). In diesem Alter beginnt die Hinwendung des Kindes zur Sachwelt (50). Auf keinen Fall jedoch sollten Eltern ihren Kindern jetzt bereits gestatten, mit Fahrrad oder Dreirad in den Kindergarten zu fahren (88). Oberhaupt soll das Kind erst dann am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen dürfen, wenn es die Verkehrsregeln beherrscht (32).

Kinder im Alter zwischen fünf und acht Jahren sollten nur solche Wege, auch Schulwege benutzen, die mit den Eltern mehrmals begangen worden sind (7, 10, 88), und deren gefährliche Stellen ihnen ausführlich erklärt wurden (10, 88). Die Wahl der Route soll mit Blick auf die Sicherheit des Weges und nicht auf die Streckenlänge geschehen (7). Mit Hilfe von Bewegungsspielen kann zudem die kontrollierte Bewegung des Kindes geübt werden (2). Sie sollen selbständig die Verkehrsräume richtig benutzen können und sich auch auf Verkehrssituationen und andere Verkehrsteilnehmer einstellen können (9).

Das Verkehrswissen an sich kann zwischen fünf und dreizehn Jahren beigebracht werden (50). Den ausländischen Schülern sollten, wie es bereits in Bayern geschieht (35), die notwendigen Informationen auch in ihrer Muttersprache angeboten werden. In diesem Alter sollen sich auch sowohl die Fähigkeiten zur fluktuierenden als

auch für die fixierende Aufmerksamkeit herausbilden; die in diesem Alter blühende Phantasie soll dazu angehalten werden, sich vorzustellen, was in Verkehrssituationen passieren könnte (50). Auf jeden Fall soll das Kind so rechtzeitig zur Schule geschickt werden, daß es nicht unter Zeitdruck gerät (7). Insgesamt sollen die Eltern konsequente Vorbilder sein (64), jedoch nicht dadurch die Verkehrserziehung zur Belastung für das Kind werden lassen, daß zu viel geübt oder Angst vor den Gefahren gemacht wird (64). Falsches Verhalten Erwachsener als Fußgänger sollte streng geahndet werden (75). In den Jugendverkehrsschulen üben die Schüler nicht nur die Teilnahme am Straßenverkehr, sondern auch das Beobachten und kritische Beurteilen vom Verhalten der Mitschüler, was ein Lernen aus Fehlern anderer fördert (55). Die Radfahrprüfung, der sich fast alle Schüler der vierten Jahrgangsstufe am Ende des Verkehrsunterrichts in den Jugendverkehrsschulen unterziehen, ist ein guter Anreiz zur konzentrierten Mitarbeit der Kinder; es ist erfreulich, daß z.B. in Bayern 91,6 % der beteiligten Schüler diese Prüfung 1981/82 bestanden haben (23, 55).

Im Alter von 13 bis 19 Jahren soll die Verkehrserziehung zu Ende geführt werden (50). In dieser Altersstufe entwickelt sich der Wille zur Wertebildung, zur Selbstbeherrschung und zur Übernahme von Verantwortung (50). Ihnen kann man z.B. die Aufgabe des Kopiloten im Auto übertragen,

um sie zu gutem Beobachten anzuhalten (10). Sie sollen lernen, ihr Zweirad täglich zu kontrollieren und es beim Fahren absolut beherrschen (10), also z.B. auch unter den erschwerten Bedingungen eines Turniers (1). Schüler dieses Alters können auch bereits zu Schülerlotsen ausgebildet werden.

Gerade im Kindergarten soll die Verkehrserziehung durchgeführt werden (72). Wichtige Verhaltensweisen des Fußgängers sollen hier trainiert werden (7). Hierbei sind Verkehrsspiele (75) und Verkehrskindergärten (88) wichtige Hilfen. Der Schwerpunkt der Verkehrserziehung sollte am Ende der Kindergartenzeit und am Anfang der Schulzeit liegen (7). Lehrkräfte müßten eine vorgeschriebene, spezielle verkehrspädagogische Ausbildung an den pädagogischen Hochschulen erfahren (14, 75). Der Verkehrsunterricht selbst sollte über das ganze Schuljahr verteilt, möglichst zwei Stunden pro Woche, geschehen und aus Theorie und Praxis bestehen (14, 75). Besonders auf häufige Fehler der Kinder soll hier eingegangen werden (14). Eine Radfahrerprüfung, die der Erlaubnis vorausgesetzt wird, mit dem Rad zur Schule zu kommen, wird vielfach vorgeschlagen (72, 88). Patenschüler aus höheren Klassen, Schulweghelfer und Schülerlotsen können zusätzlich den Schulweg sichern, was am Anfang des Schuljahres ganz besonders wichtig ist (7).

Den Autofahrern sollten folgende Verhaltensregeln gegeben werden: Die Fahrweise des Lenkers soll so sein, daß er plötzliches Abbremsen vermeiden kann (88). Besonders in Wohngebieten und zu Schulanfang (32), besonders in der kritischen Zeit von 7.00 bis 8.00 und 11.00 bis 13.00 Uhr (7) sollen sich Fahrer an die vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten halten und mit allem möglichen Verhalten der Kinder rechnen (4, 32). Die Aufmerksamkeit des Fahrers darf zu keinem Zeitpunkt nachlassen, deshalb schlägt F. Opitz die Ausgabe von Führerscheinen auf Zeit vor (75). Aufklärungsvorschriften für Führerscheinaspiranten über das Verhalten von Kindern wären nützlich (88). Bringt man das Kind mit dem Auto zur Schule, dann sollte immer auf der Straßenseite gehalten werden, an der das Gebäude steht (32).

Die Eltern sollten die Verkehrssicherheit des Fahrzeuges ihres Kindes von Zeit zu Zeit überprüfen (88). Beim Kauf eines Fahrzeuges ist außerdem auf versteckte Gefahren zu achten, wie fehlende Bremsen oder Kettenschutze (88). Auf dem Fahrrad und als Fußgänger sollen Kinder stets helle, auffallende Kleidung tragen, die z.B. rot, orange, gelb oder reflektieren ist (6, 10, 32, 75). Fahrradrücklichter sollten so hell sein, daß sie aus einer Entfernung von 60 bis 80 m gut zu erkennen sind (88).

Leider kamen in Deutschland 1981 bei Verkehrsunfällen 25 % der Kinder als Mitfahrer in Fahrzeugen ums Leben; jeder Dritte wurde dort verletzt (92). Deshalb ist es unabdingbar, das Kind im Auto gut zu sichern. Dazu gehört vor allem, daß für Kinder der Beifahrersitz tabu ist, (32, 88). Auf dem Rücksitz des Wagens sollen Kinder auf jeden Fall angeschnallt sein (52) und Kleinkinder bis zum Alter von ca. vier Jahren oder einem Gewicht von ca. 18 Kg durch besondere Vorrichtungen geschützt werden (45, 98). Säuglinge sollten in einem Sitz, der sie rückwärtsgerichtet fahren läßt (89), oder in einer Wanne, die quer auf dem Rücksitz steht (45, 89), und die bei einem Unfall so um ihre Querachse rotiert, daß das Baby nicht hinausfallen kann (45), untergebracht werden.



Abb. 20: Baby-Rückhaltesystem Infant Carrier,
in dem der Säugling rückwärtsgerichtet
untergebracht ist (89).

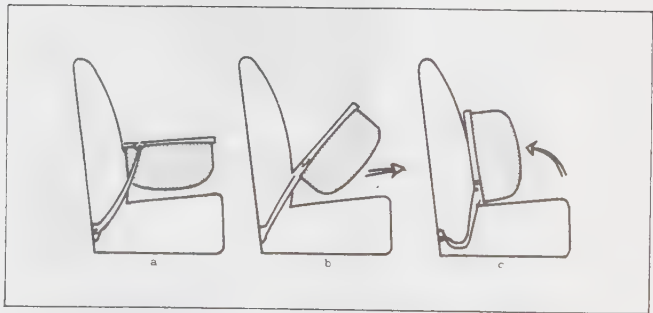


Abb. 21: Römer-Baby-Swinger:

- a) auf dem Rücksitz verankert,
 - b) Drehung bei Frontalaufprall,
 - c) Endposition
- (45).

Kinder bis zu vier Jahren sollen in Kindersitzen mit einem Gurtsystem oder einer Polsterung so festgeschnallt sein, daß die Wucht des Aufpralls auf eine möglichst große Körperfläche verteilt ist und sie nicht aus dem Sitz rutschen können (85, 89). Außerdem sollte der Sitz eine Kopfstütze besitzen (45, 88). Fast ausnahmslos entsprechen alle in Deutschland im Handel befindlichen Auto-Rückhaltesysteme für Kinder den für ihre Sicherheit notwendigen Erwartungen (95). Das Kind sollte sich auch selbst aus dem Sitz befreien können (88), jedoch keinesfalls die Tür von innen verriegelt werden (32). Die hinteren Fenster sollten immer geschlossen bleiben (10, 32). Manche Überlegungen gehen so weit, Sturzhelme den mitfahrenden Kindern aufzusetzen (52). Aus dem Auto aussteigen sollen Kinder grundsätzlich zur Gehwegseite hin (10).

Städtebauer und Planer sollten Geschwindigkeitsbegrenzungen (75) und Fußgängerzonen (14) in Wohngebieten, zentrumsnahe Parkplätze (14), künstliche Hindernisse auf Straßen in Wohngebieten (14), Spielstraßen und mehr Fahrradwege anlegen. Die Wartezeit an den Ampeln sollte auf weniger als 1 min herabgesetzt werden (27), Grünstreifen oder Absperrgitter die Gehwege von den Fahrbahnen trennen (27). Eine grundsätzliche Trennung des Fußgängerverkehrs vom Straßenverkehr muß erwogen werden (88).

V/1

Sofortmaßnahmen am Unfallort
bei Unfällen im Kindesalter

Nach einem Unfall gilt es, sofort einige einfache Maßnahmen zu ergreifen, die unmittelbar zur Lebenserhaltung des Verletzten notwendig sind. Um den Zustand des Kindes im wesentlichen zu erfassen, sollte eine kurze Diagnose durchgeführt werden: Atembewegungen, Herztätigkeit, Pulsqualität und sichtbare Verletzungen und Blutungen sind zu registrieren (13, 72). Die Erste-Hilfe-Leistungen sollen dann in der Reihenfolge 1. Atmung, 2. Kreislauf und 3. erste Versorgung der Wunden geschehen (72, 104, 105).

Als erstes soll die Atmung des Verletzten sichergestellt werden. Bei Atemstillstand müssen zunächst die Atemwege freigemacht werden. Führt dies noch nicht zur spontanen Eigenatmung, so muß eine Atemhilfe gegeben werden, am besten eine Mund-zu-(Mund)-Nase-Beatmung. Spontan atmende Verunglückte werden in die Seitenlage gebracht, um das Einatmen von Erbrochenem und Blut zu verhindern (105).

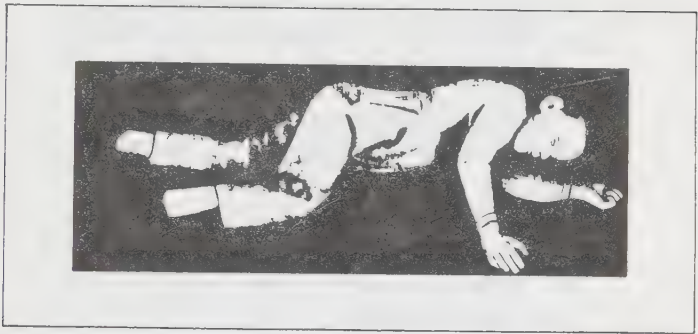


Abb. 22: Stabile Seitenlage
des bewußtlosen Kindes (72).

Zur Vorbeugung oder Behandlung eines Schockzustandes sollte eine Verbesserung des Kreislaufes durch Hochlagerung der Beine versucht werden (104, 105). Diese Maßnahme ist um so notwendiger, als intravenöse Kreislaufauffüllung per Dauertropfinfusion bei Kindern wegen deren Venenverhältnissen meist erst im Krankenhaus geschehen kann (72).

Bei akutem Herzversagen muß sofort eine Herzwiederbelebung durch Herzmassage durchgeführt werden.

Eine erste Wundversorgung besteht zunächst aus der Stillung starker Blutungen durch einen Kompressionsverband (105) bzw. bei totaler Abtrennung von Extremitäten aus einer Esmarchschen Abbindung (72). Außerdem müssen offene Wunden mit Verband abgedeckt und gebrochene Extremitäten geschient werden.

Bei Verbrennungen und Verbrühungen soll laut Waldschmidt (52) zunächst die bedeckende Kleidung entfernt, dann die Wundflächen und kaltem Wasser gekühlt und gereinigt, schließlich mit sterilen Tüchern, Verbänden oder Metalline (90) abgedeckt werden.

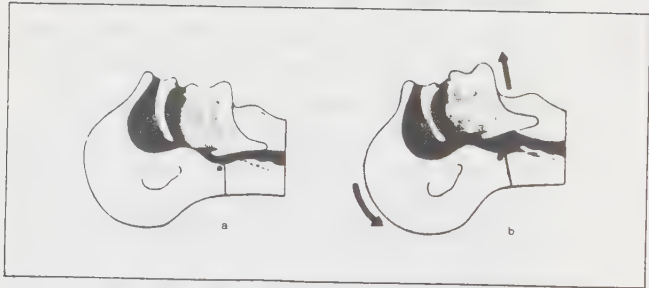
Die Schmerzstillung kann, außer durch äußere Ruhigstellung, durch rektale oder intramuskuläre Anwendung eines Analgetikums (z.B. Dolviran, Allional oder 0,5 ml Dolantin) geschehen (72).

V/2

Sofortmaßnahmen beim bewußtlosen Kind
(Atem- und Kreislaufstörungen)

Wie schon oben erwähnt, ist die Versorgung bewußtloser Verletzter besonders dringend, vor allem, weil bereits nach drei Minuten das Fehlen der Atmung sowie ein Herzstillstand irreversible Hirschäden hervorrufen (72, 105). Zur Sicherung der Atmung müssen beim Bewußtlosen die Atemwege von Fremdkörpern freigemacht werden. Durch ein Verschieben des Unterkiefers nach oben erreicht man, daß der Zungengrund den Rachen freigibt (105).

Bei fehlender Eigenatmung muß sofort eine Atemhilfe gegeben werden (105). Hierfür wird das Kind in die Rücken- oder Seitenlage gebracht. Bei kleineren Kindern kann der Helfer Nase und Mund des Verletzten umschließen, bei älteren nur die Nase. Man bläst mit geringem Druck und in kleinen Volumina seine Atemluft hinein. Dies geschieht im Rhythmus von zwei Sekunden bei kleinen, bzw. drei Sekunden bei älteren Kindern. Wichtig ist, nach jeder Insufflation Mund und Nase freizugeben und die Expiration (Einsinken von Brustkorb und Abdomen, beim Säugling nur Abdomen) zu kontrollieren (72).



- Abb. 23: a) In normaler Rückenlage sinkt beim Bewußtlosen der Unterkiefer mit der Zunge nach rückwärts und verlegt im Rachen den Zugang zu den tieferen Luftwegen.
- b) Durch Vor- und Hochziehen des Unterkiefers bei nach rückwärts geneigtem Kopf wird der Luftweg freigegeben (72).

Selbständig Atmende sollten in die "stabile Seitenlage" gebracht werden, um das Einatmen von Erbrochenem und Blut zu verhindern (105). Die Lagerung sollte jedoch möglichst so geschehen, daß die Beine etwas erhöht liegen.

Durch eine Tieflagerung des Kopfes und eine Hochlagerung der Beine um ca. 10 bis 15° - eventuell können die Beine auch senkrecht gehoben werden - wird eine Verbesserung des Kreislaufes erreicht (72, 105). Zur Kreislaufbehandlung gehören außerdem die Stillung von Blutungen und eine Verhinderung des Wärmeverlustes durch Zudecken (72).

Liegt ein akuter Herzstillstand vor, so muß sofort mit der Herz-Lungen-Wiederbelebung begonnen werden. Hierbei liegt das Kind mit dem Rücken auf einer festen Unterlage; rhythmisch wird senkrecht auf den unteren Teil - bei Säuglingen auf die Mitte - des Brustbeins gedrückt. Die Frequenz beträgt bei älteren Kindern ein Stoß pro Sekunde, bei Kleinkindern und Säuglingen zwei Stöße pro Sekunde (72). Währenddessen wird eine Beatmung wie oben beschrieben durchgeführt. Ein Helfer führt die Herzmassage durch, während ein zweiter Atemspende gibt; ein einzelner Helfer wechselt zwischen beiden Tätigkeiten im Abstand von etwa 15 Sekunden (72).

Hat die Herzmassage auch nach drei Minuten noch keinen Erfolg, so kann man mit einer intracardialen Injektion von 0,5 bis 1,0 ml Alupent versuchen, gegen eine eventuell vorliegende Asystolie vorzugehen. Bleibt der spontane Herzschlag dann immer noch aus, so liegt wahrscheinlich ein Kammerflimmern vor, gegen das Kaliumchlorid (10 bis 15 ml 7,45 %ige Lösung) oder Novocamid (0,2 bis 0,6 g = 2 bis 6 ml) intracardial injiziert werden kann (72).

	Neugeborene und junge Säuglinge	Erwachsene
Herzfrequenz	↓	↑
Rektaltemperatur	↓	↑
Atemfrequenz	↓	↑
Hämatokrit	↓	↑

Tab. 19: Unterschiedliches Verhalten von
Säuglingen und Erwachsenen im
Schockzustand (106).

	Atemfrequenz (Atemzüge/min)	Puls (pro min)	Blutdruck (in mmHg ± 15)
Neugeborene	50 - 40	150 - 120	60 / 40
Säuglinge	40 - 25	120 - 100	80 / 50
Kleinkinder	30 - 20	110 - 90	95 / 65
Schulkinder	25 - 15	100 - 70	105 / 65

Tab. 20: Normalwerte von Kindern (87).

Tubusgröße	15	16	18	20	21	22	Charrière
Alter des Kindes	bis 2	4	5	8	10	12	Jahre

Tab. 21: Tubusgrößen bei Kindern (66).

Zustand	pH_M	pH_a	Pa_{O_2}	Pa_{CO_2}
Normalzustand (ohne Narkose)	7,35-7,45	7,35-7,45	normal	normal
Vermindertes Herzzeitvolumen ($<7,3$)	vermindert	normal	normal	normal
Respiratorische Azidose	vermindert	vermindert	normal	erhöht
Respiratorische Alkalose	erhöht	erhöht	normal	vermindert
Hypoxie	vermindert	normal oder vermindert	vermindert	normal oder erhöht
Metabolische Azidose	vermindert	vermindert	normal	vermindert
Metabolische Alkalose	erhöht	erhöht	normal	erhöht

Tab. 22: Vergleich von Muskel-pH mit
arteriellen Blutgasen und Blut-pH
bei normalen und pathologischen
Zuständen (25).

V/3

Sofortmaßnahmen bei stumpfen Bauchtraumen

Bei Säuglingen und Kleinkindern rühren Bauchorganverletzungen sehr oft von Mißhandlungen her (76).

Oft sind die sichtbaren Veränderungen gering (72). Alle Verdachtsfälle müssen aber sofort klinisch behandelt werden (72). Bei intraabdominellen Massenblutungen tritt ein schneller Verfall des Kindes auf; Zeichen dafür sind Blässe, starke Unruhe, feuchte Haut und schneller Puls. In schweren Fällen können die Kinder innerhalb von Minuten verbluten; deshalb müssen sie große Bluttransfusionen erhalten sowie sofort operativ versorgt werden. Während des Transportes sollte der Arzt die betroffene Bauchgegend mit der Faust komprimieren (72). Bei jedem stumpfen Bauchtrauma sollten die Leukozytenzahl, der Hämatokritwert, die Diastase und - in kurzen Zeitabständen wiederholt - der Bauchumfang kontrolliert werden. Letzteres ist das wichtigste diagnostische Mittel bei bestehendem Verdacht auf intraperitoneale Blutungen (72, 105).

Rund 6 % aller bei kindlichen Unfällen zugezogenen Verletzungen sind stumpfe Bauchtraumen (30). In 60 % der Fälle war nur die Bauchwand, in 40 % auch innere Organe verletzt (30). Bei stumpfen Bauchtraumen sind in 50 % der Fälle die Niere, in je 15 % Milz und Magen-Darm-Trakt,

in 10 % die Leber, in 3 % das Pankreas und in 7 % andere Organe betroffen (105). Die Letalität beträgt etwa 5 % (30). Die Prognose ist abhängig von der Schwere der Verletzungen und der Zeit, die bis zur Behandlung verstreicht. Deshalb ist die Erstversorgung am Unfallort besonders wichtig.

Hinweise auf stumpfe Bauchverletzungen sind Bauchdeckenhämatome oder petechiale Blutungen. Bei laufender Schocktherapie können als Zusatzuntersuchungen zur Diagnosesicherung eine Röntgenuntersuchung und eine Angiographie durchgeführt werden (30). Letztere bewährt sich besonders bei der Diagnose multipler Organverletzungen (30).

Da retroperitoneale Blutungen und Bauchwandhämatome oft eine intraperitoneale Blutung vortäuschen, sollte zur Differentialdiagnose eine Probepunktion des Bauchraumes oder eine intraperitoneale Spülung durchgeführt werden (105).

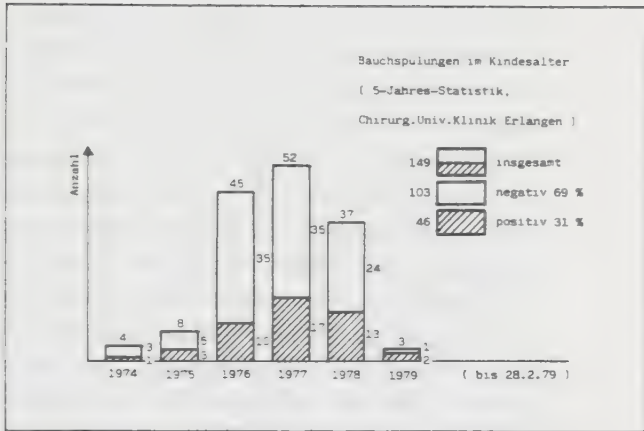


Abb. 24: Ergebnisse der Bauchspülungen
im Kindesalter (106).

Da es mit dem Sonogramm möglich ist, freies Blut im Bauchraum zu diagnostizieren, sollte nach stumpfem Bauchtrauma und negativer Bauchspülung die Verlaufkontrolle mit Hilfe des Ultraschalles geschehen. Weil Kinder im abgedunkelten Raum ängstlich sind, sollte die Untersuchung in Anwesenheit eines Elternteiles geschehen (68).

Innere Verletzungen, vor allem des Oberbauches, rangieren an dritter Stelle unter den Geburtstraumen. Hierbei treten, in der Reihenfolge der Häufigkeit, Leber- und Milzrupturen und Nebennierenblutungen auf. Nach der Geburt kann die vor allem bei Frühgeburten angewandte leichte Überdruckventilation vereinzelt auch zu einem Retropneumoperitonieum führen. An diesen Zusammenhang muß gedacht werden, um unnötige Laparotomien zu vermeiden (36).

Die Symptome von Nebennierenverletzungen, die am dritten bis fünften Lebenstag auftreten, können sehr verschieden sein. Meist stehen die Symptome einer massiven Blutung im Vordergrund, außerdem ein verlängerter Neugeborenenikterus oder eine Bakteriurie. Neben der allgemeinen Schocksymptomatik läßt sich, meist auf der rechten Seite, ein ertastbarer Tumor feststellen. Beidseitige Blutungen können zu den Symptomen der Nebenniereninsuffizienz mit Hyponatriämie, Hypoglykämie, Hypochlorämie und Hyperkliämie führen, was mit einer intensiven Substitutions-

therapie behandelt werden muß. Beim Hämato-peritoneum hat die Schocktherapie und eine baldige Laparoskopie, nach Substitution der Gerinnungsfaktoren, Vorrang. Das therapeutische Vorgehen kann konservativ sein, so lange man sich über die Natur des palpablen Tumors absolut sicher ist (36).

Nierenverletzungen sind meist gutartiger als intraperitoneale Traumen. Eine konservative Behandlung mit Bettruhe, Eisblase, Bluttransfusionen und Antibiotika ist selbst bei ausgedehnteren Nierenverletzungen erfolgsversprechend. Nur dann, wenn sich klinisch eine fortschreitende Blutung oder im Ausscheidungsurogramm eine schwere Zerstörung der Niere zeigt, ist eine Nephrektomie erforderlich (72).

Es muß vor einer wahllosen Nephrektomie gewarnt werden, da in vielen Fällen das verletzte Organ erhalten werden kann (30). Die Diagnose ergibt sich aus der Klopfempfindlichkeit des Nierenlagers, der makroskopischen und mikroskopischen Hämaturie (72), Lendenschmerz und -schwellung (105). Genau orten lassen sich die Parenchymeinrisse im selektiven Nierenarterienangiogramm oder im intravenösen Pyeogramm (105). Oberhaupt rät Philippart dazu, außer in den schwersten Fällen, immer ein Infusionspyeogramm durchzuführen; erst als Ergänzung muß, vor allem beim Verdacht auf die Notwendigkeit einer Nephrektomie,

ein Arteriogramm durchgeführt werden (75). Valensieck rät dazu, bei stabilem Kreislauf des Verletzten zunächst ein Urogramm oder Infusionsurogramm anzufertigen, als Ergänzung möglicherweise eine Szintigraphie und nötigenfalls noch eine Angiographie (29).

Indikationen für eine Operation sind unter anderem auf jeden Fall Verletzungen des Nierenstiels, eine völlige Durchtrennung oder ein Riß des Nierenbeckens (81).

Ureterabrisse finden fast ausschließlich am pelvo-urethralen Übergang statt. Besonders bei polytraumatisierten Kindern werden sie leicht übersehen. Bei entsprechender Operationstechnik ist eine Rekonstruktion oder Reanastomosierung auch bei Säuglingen möglich (36).

Bei Verletzungen des Unterbauches und Beckenbrüchen ist bei Verdacht auf eine Verletzung der unteren Harnwege eine retrograde Urethro-Cystographie durchzuführen, da sie schonend ermöglicht, Sicherheit über das Vorhandensein, die Art und das Ausmaß der Verletzung zu erhalten. Falls dies technisch nicht möglich ist, kann eine diagnostische Kathederung durchgeführt werden (101). Verletzungen des Rectums oder der Vagina können endoskopisch untersucht werden (107).

Eine Hämaturie ist jedenfalls ein Hinweis auf eine mögliche Läsion der Blasenwand (36).

Eine Pankreasverletzung kann sehr problematisch sein und leicht übersehen werden. Bei der Revision der Bauchhöhle sollte deshalb unbedingt auch das Pankreas inspiziert werden (13, 30). Wurde die Drüse gegen die Wirbelsäule gedrückt, kann als Schädigung eine Quetschung, ein Riß oder eine völlige Durchtrennung des Pankreas vorliegen (13). Besonders bei den Fällen, bei denen ein Stoß gegen das Abdomen stattgefunden hat, ist eine Serum-Amylase-Bestimmung notwendig (13). Bei einer inkompletten Ruptur genügen Kapselnaht und Drainage, bei kompletten Rupturen hat sich, wenn der Corpusbereich betroffen ist, die Teilresektion des Pankreas unter Mitnahme der Milz, und wenn der Kopfbereich betroffen ist, die Wipplische Operation bewährt. Ist der Allgemeinzustand sehr schlecht, kann auch eine alleinige Drainage vorgenommen werden (30).

Auf eine Milzruptur weisen linksseitiger Hodenhochstand sowie linksseitiger Mamillenhochstand (72). Die Symptome für eine massive Blutung sind dann Blutdruckabfall, Pulsanstieg, Blässe, kalter Schweiß und Kollaps bis hin zum Blutungsschock mit Kreislaufzentralisation, Azidose und zunehmend geringer Urinausscheidung. Außerdem ist ein Abfall von Hämoglobingehalt und Hämatokritwert festzustellen (105). Maurer fand, daß normale Hämoglobin- und Erythrocytenwerte eine intraabdominelle Blutung nicht ausschließen. Dagegen fand man in fast allen Fällen von Milzruptur eine Leucocytose zwischen 20 000 und 30 000 (30).

Im Fall einer vorhandenen Blutung wird eine Splenektomie angeraten. Trotzdem sollte aber immer versucht werden, das Organ zu erhalten. Blutende Risse wurden bereits öfter mit Teflonpledgets zusammengefügt, und auch über Teilresektionen wurde schon berichtet (81). Da keines von 22 Kindern, die im Alter von drei bis sechs Jahren splenektomiert worden waren, eine vermehrte postoperative Infektionsanfälligkeit aufwies, sehen R. Passl et al. eine Milzentfernung im Kindesalter für nicht gefährlicher als beim Erwachsenen (77).

Bei direkten Traumen des Magens und des Darmes treten Blutungen in die Darmwand auf, was sich zum Beispiel als mechanisches Passagehindernis mit Erbrechen bemerkbar machen kann. Freie intraperitoneale Luftansammlungen unter dem Zwerchfell, bei einer Röntgenübersicht des Abdomens in aufrechter Haltung festgestellt, sind neben den allgemeinen Anzeichen für eine Peritonitis Hinweis auf Ein- oder Abrisse des Darmes (105). Bei Verdacht auf Darmriß sollte unbedingt eine Laparotomie durchgeführt werden. Klinisch treten hier nach einer schmerzfreien Zeit Bluterbrechen, Pulsanstieg und später die Zeichen einer Peritonitis auf (72). Wegen ihrer mangelnden Bauchdeckenspannung werden - neben Alkoholikern - auch Kinder vom intramuralen Duodenalhämatom betroffen. Die häufig erst einige Tage nach der Verletzung auftretenden Symptome sind unstillbares Erbrechen, oft mit Galle und Blut durchmischt, und in vielen Fällen ein im Oberbauch tastbarer Tumor (36). Im Röntgenbild zeigt

sich die intramurale Duodenalblutung in der charakteristischen Form einer Springfeder. Falls keine klinischen Anzeichen für eine Durchlöcherung existieren, ist eine Behandlung ohne Operation möglich (81).

Bei Leberverletzungen muß nach R. Daum unbedingt ein breiter, übersichtlicher Zugang, eventuell mit einer Erweiterung in den Intercostalraum, geschaffen werden. In Abhängigkeit vom Befund ist eine Tamponade oder sind Parenchymnähte anzulegen oder eine partielle Lebersektretion durchzuführen (30). Die Operationstechnik entspricht weitgehend der bei Erwachsenen angewandten, nur sollte bei Kindern, wenn der Gallengang verletzt ist, wegen dessen geringer Größe keine T-Drainage verwendet werden (81). Moll und Ries stellen fest, daß nicht alle Leberverletzungen operativ behandelt werden müssen, da in vielen Fällen, eventuell mit Hilfe von Bluttransfusionen, die Blutung von selbst steht (72). Blutet es unter der Leberkapsel oder in das Parenchym, kann man im Szintigramm der Leber Aussparungen sehen. Es ist auf strengste Bettruhe zu achten, um einen gefürchteten Durchbruch der Blutansammlung zu vermeiden (105).

V/4

Sofortmaßnahmen bei Thoraxtraumen

Die meisten Thoraxverletzungen sind Rippenfrakturen (105), Rippenserienbrüche sind bei Kindern wegen der Elastizität ihres Brustkorbes aber relativ selten (30). Rippenfrakturen können jedoch in schweren Fällen zu einem Pneumothorax oder zu einem Hämatothorax führen (105).

Ein nicht zu schwerer Hämatothorax kann durch mehrere Punktionen entleert werden. Ein massiver Hämatothorax muß jedoch, wie auch ein Spannungspneumothorax, drainiert werden (30). Bei einem Spannungspneumothorax besteht ein Ventildruckmechanismus, bei dem Luft in die Pleurahöhle nur eintreten, aber nicht entweichen kann. Dabei wird das Mediastinum auf die unverletzte Lunge gedrückt. Es liegen eine schnell zunehmende Atemnot, hypersonorer Klopfschall bei vorgewölbten Interkostalräumen und möglicherweise ein Hautemphysem vor. Es muß der Luft sofort die Möglichkeit zum Austreten durch eine Metallkanüle oder eine Braunüle geschaffen werden, die unter dem Schlüsselbein durch die vordere Interkostalmuskulatur in den Pleuraraum eingestochen wird (105).

Liegt ein Ventilpneumothorax vor, so ist er an dem fehlenden Atemgeräusch, dem tympanitischen Klopfschall und der dyspnoischen Cyanose zu erkennen. Allein eine unverzügliche Pleurapunktion kann das Leben retten (30).

Die als Folge einer Compressio thoracis auftretenden Petechien, subconjunktivale Ekchymosen und Hautemphysema, von denen letztere jedoch eine relativ harmlose Begleiterscheinung darstellen, sind relativ augenfällig (30).

Ein bei Rippenserienfrakturen auftretendes Brustflattern kann ebenso wie paradoxe Atmung, ein Hämatothorax oder ein Mediastalemphysem bei Verletzungen von Lunge, Luftröhre oder Bronchen zu einer Ateminsuffizienz und zum Schock führen. Gegen sie muß sofort mit Absaugung, Intubation und künstlicher Beatmung vorgegangen werden (30).

Die Indikation für Beatmung und Intubation sollte bei bewußtseinsgestörten Kindern großzügig gestellt werden, da auch eine ausreichend erscheinende Spontanatmung nicht für einen genügenden Gasaustausch garantiert (105).

V/5

Maßnahmen bei Frakturen

Bei Kindern haben vor allem die langen Röhrenknochen nach einer Fraktur die Fähigkeit zur Selbstheilung. Längendifferenzen und Achsenverschiebungen, jedoch nicht Achsendrehungen, gleichen sich im Kleinkindalter spontan wieder aus. Pseudoarthrosen und Fettembolien kommen sehr selten vor, bleibende Gelenkversteifungen nach langer Ruhigstellung kommen nicht vor.

An der Frakturstelle tritt eine starke Hyperämie auf, die das Wachstum des Knochens beschleunigt. Deshalb sollen die Verkürzungen der langen Röhrenknochen, besonders am Oberschenkel, nicht voll ausgeglichen werden, sondern ca. 16 mm Verkürzung belassen werden.

Eine Wachstumshemmung kann vor allem bei einer Quetschung des Epiphysenknorpels auftreten.

Bei der Grünholzfraktur, die besonders bei Kindern vorkommen kann, handelt es sich um Knick- oder Stauchungsbrüche, bei denen der Periostschlauch auf der Konkavseite ganz erhalten bleibt und die daher besonders gut abheilt (72).

Beim Kind liegt die Heilungsdauer bei Knochenbrüchen weit unter der bei Erwachsenen, weil der Knochen eine stärkere Durchblutung besitzt und der Periost relativ widerstandsfähig und dick ist (65). Alle Frakturen lassen sich durch das Prüfen eines lokalen Druckschmerzes diagnostizieren (72).

Alle kindlichen Knochenverletzungen gehören in die Hand eines erfahrenen Unfallchirurgen (72). Besonders bei offenen Brüchen, Traktionsbrüchen, pathologischen Frakturen, Mitbeteiligung von Gefäßen und Nerven und irreponiblen Frakturen im Bereich von Wachstumsfugen und Gelenken ist eine blutige Reposition und Fixation indiziert (65).

Bei einer Abspreizfraktur des Kleinfingers erübrigt sich eine Reposition. Der Kleinfinger soll für etwa zwei Wochen in leichter Beugung mit einem Elastoplastverband an den Ringfinger gesichert werden (72).

Eine Unterarmfraktur muß nach der Reposition für ca. vier Wochen mit einem zirkulären, den Oberarm einschließenden Gipsverband gesichert werden. War der Knochen vollständig durchtrennt, soll in den ersten 10 Tagen eine Röntgen-Kontrolle der Reposition erfolgen (72).

Bei der Humerushalsfraktur erübrigt sich meist die Reposition. Behandelt wird durch eine etwa zweiwöchige Ruhigstellung mit einem Dreieckstuch und einer nachfolgenden Schonzeit von ca. drei Wochen (72). Bei einer suprakondylären Humerusfraktur besteht die Gefahr einer Gefäß- oder Nervenverletzung. Meist ist der Ellbogenbereich erheblich geschwollen und verfärbt, häufig tritt ein Schock auf. Passive Bewegung ruft starke Schmerzen hervor. Durch vorsichtiges Abtasten kann man die häufig vorkommende posteriore Luxation ausschließen. Dann soll die Kontrolle der

Durchblutung und der Innervierung der Hand durchgeführt werden. Meist sind vor dem Transport in die Klinik Schmerzmittel nötig. Für den Transport wird der Arm mit Hilfe einer elastischen Binde an den Rumpf gebunden (72) oder auf einer Notschiene in guter Mittelstellung und leichter Extension gehalten (79). Die Verletzung erfordert eine sofortige und exakte Reposition durch einen Unfallchirurgen (72).

Ober die Behandlung der einzelnen Ellbogenbrüche, besonders über die Frage, ob operativ oder konservativ vorgegangen werden soll, hat man sich noch nicht geeinigt, da beide Methoden zum Erfolg führen können (79).

J. Joppich empfiehlt die Bohrdrahtfixierung, wobei der Patient in Bauchlage den mit einem Gewicht beschwerten Unterarm rechtwinklig über eine gepolsterte Tischkante hängen läßt (54). Für etwa vier Wochen muß der Arm danach durch einen Gips oder Collar and Cuff, eventuell in einem spitzen Winkel von ca. 45° , ruhiggestellt werden (72). Allerdings kritisiert Peiĉ diese Methode, weil sie eine exakte Reposition voraussetze, die nur selten möglich sei (79).

Eine Absprengfraktur im Ellbogenbereich erfordert operatives Vorgehen. Die losen Fragmente werden durch Drahtstifte fixiert, die nach einigen Monaten wieder entfernt werden (72).

Das Behandlungsverfahren bei kindlichen Radius-halsbrüchen richtet sich nach dem Grad der Achsenknickung und Dislokation vom Radiuskopf. Kippungen von 20 bis 30° können belassen werden, größere konservativ durch Daumendruck reponiert werden. Die Reposition eines völlig abgetrennten Stückes muß operativ erfolgen. Im allgemeinen wird der aufgerichtete Radiushalsbruch mit einem transartikulär eingeführten Kirschnerdraht, der wegen der Drahtbruchgefahr bei Gelenküberbrückung nicht zu dünn sein darf, fixiert (79).

Kondylenbrüche können leicht übersehen werden, besonders wenn andere Armverletzungen in den Vordergrund rücken. Sie deformieren den Ellbogen wenig und rufen auch relativ wenige Schmerzen hervor. Die Behandlung kann bei gering dislozierten Brüchen konservativ, bei starken Dislokationen besser operativ, dies aber möglichst früh, geschehen (79).

Liegt eine Schlüsselbeinfraktur vor, so wird sie bei Kindern bis zu fünf Jahren durch Anwickeln des Armes der betroffenen Seite mit einer elastischen Binde etwa zwei Wochen lang behandelt. Bei älteren Kindern genügt bei einer Grünholzfraktur die Ruhigstellung des Armes mit einem Dreiecktuch. Beim Vorliegen einer Fraktur ist das Anlegen eines Rucksackverbandes erforderlich (72).



Abb. 25: Hals-Handgelenk-Schlinge
(Collar and Cuff) (72).

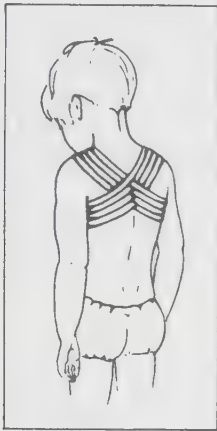


Abb. 26: Rucksackverband
bei Klavikelfrak-
tur (72).

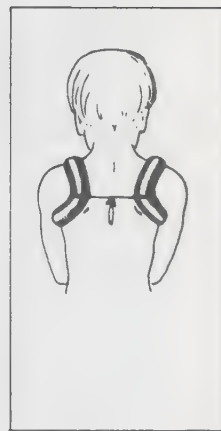


Abb. 27: Modifizierter
Rucksackver-
band (72).

Frakturen des Femurschaftes können meist konservativ behandelt werden, subtrochantere und suprakondyläre Frakturen benötigen häufig eine Operation. Kinder bis zu sechs Jahren bzw. 25 kg Körpergewicht werden bei konservativer Behandlung der Vertikalextension nach Bryant ausgesetzt, ältere der Tibiakopf-Drahtextension (65).

A. Flach meint zur Behandlung von Oberschenkelfrakturen, daß wegen der schwer zu vermeidenden Spannungsblasen oder Druckstellen, die durch Fixierung mit Heftpflasterzügen oder Zinkleimverbänden entstehen, die Drahtextension durch den Calcaneus verwendet werden sollte (37).

Bei der suprakondylären Fraktur ist eine Osteosynthese oder eine Fixierung durch gekreuzte Kirschnerdrähte mit anschließendem Beckenbein-gips (29) indiziert (37).

Kniescheibenfrakturen werden leicht übersehen, da die Kniescheibe beim Kind ohne selbst zu brechen aus ihrem Bandapparat herausgerissen wird. Es empfiehlt sich daher eine Röntgen-Kontrollaufnahme der kontralateralen Seite (37).

Unterschenkelfrakturen werden in der Regel konservativ behandelt (65).

Introchantere Oberschenkelbrüche heilen nach einer exakten Reposition und genügender Fragmentfixierung relativ komplikationslos (53). Liegt ein dislozierter Schenkelhalsbruch vor, so genügen konservative Maßnahmen nicht.

Jede Dislokation muß exakt reponiert und fixiert werden, damit bald mit der Übungsbehandlung begonnen werden kann. Pseydarthrosen entstehen häufig, wenn noch Dislokationen verblieben sind. Eine völlige Beseitigung letzterer hat das Abheilen der Pseydarthrose zur Folge. Eine aseptische Nekrose kann zwar nicht immer vermieden werden, sie kann aber in Schranken gehalten werden, wenn die Brucheinrichtung schonend durchgeführt wird, kleine Nägel, Stifte oder eine Schraube zur inneren Fixierung verwendet werden und für eine frühe Funktion und späte Belastung des Gelenkes gesorgt ist (53).

V/6

Maßnahmen bei Schädel-Hirn-Traumen

Bei jedem Schädel-Hirn-Trauma muß eine ständige Überwachung von Puls, Atmung, Blutdruck und Bewußtseinslage stattfinden (105). Kinder, die etwas schwerere Schädelverletzungen erlitten haben, sich also durch anhaltende Blässe, Erbrechen und geringe Ansprechbarkeit auszeichnen, benötigen unbedingt eine klinische Überwachung. Sind eine Fraktur und Blutungen ausgeschlossen und die Erscheinungen abgeklungen, kann das Kind der hausärztlichen Kontrolle übergeben werden (72). Auch leichtere Kopfverletzungen erfordern eine häusliche Bettruhe von ein bis zwei Tagen, weil der Patient nach dem Unfall wesentlich anfälliger für Infektionskrankheiten ist (72).

Das Monokelhämatom oder das Brillenhämatom, Blutungen aus dem Innenohr, Mund und Rachen-
dach und das Tropfen von Liquor aus der Nase sind Beweise für eine vorliegende Schädelfraktur (105). Da eine Fraktur auch ohne wesentliche klinische Erscheinungen vorliegen kann, ist eine Röntgen-Untersuchung, besonders bei Stürzen gegen harte Kanten und Gegenstände, empfehlenswert (72).

Die Celluloidballfraktur ist eine gutartige Grünholzimpressionsfraktur, die im frühen Säuglingsalter auftreten kann. Wie die Eindellung eines Tischtennisballes läßt sie sich durch vorsichtigen Druck auf die Ränder reponieren (72).

Die Diagnose einer kindlichen Impressionsfraktur ist wegen der schnellen und intensiven Weichteilschwellung und ihrer häufig nur schlechten röntgenologischen Erkennbarkeit sehr schwierig. Ihre Versorgung sollte auf jeden Fall operativ sein. Allerdings muß zunächst die Schockbehandlung durchgeführt werden, die gegebenenfalls auch einen anschließenden Transport in eine neurochirurgische Klinik ermöglicht (80).

Schädeldachdefekte mit einem Durchmesser von drei cm oder mehr sollen auf jeden Fall so früh wie möglich gedeckt werden. Es hat sich herausgestellt, daß Kalottendefekte bei Fehlen des Eigenknochens nicht mit anderem körpereigenen Knochen geschlossen werden sollen, weil dieser in etwa 75 % der Fälle resorbiert wird, sondern vielmehr mit einer Plastik aus Methylmethacrylat mit Antibiotikuzusatz (Palacos R mit Gentamycin). Das Antibiotikum wird in der Umgebung des Kunststoffes in solchen Dosen freigesetzt, daß es Infekten sicher vorbeugen kann (97).

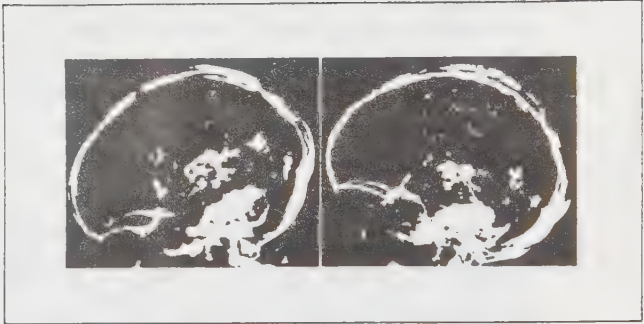


Abb. 28: a) Schädelröntgenaufnahme: Schädel-
dachplastik bei 12jährigem Mädchen
nach offener Schädelhirnverletzung.
Plastik mit Methylmethacrylat.
b) Schädelröntgenaufnahme: 5 Jahre
später. Keine Veränderungen
der Plastik (97).

Durch eine Intensivierung der Behandlung ist eine Verringerung der Letalität von schwer Schädel-Hirn-Traumatisierten und eine Vergrößerung der Anzahl von Kindern, die wieder in ihr normales Familien- und Schulleben zurückkehren konnten, zu erreichen. Bei ihr können Komplikationen wie hypertone Blutdruckkrisen, Dysregulation der Temperatur, massive Streckkrämpfe, Magen-Darm-Atonien, Diabetes insipidus und Entgleisungen des Elektrolyt- und Zuckerstoffwechsels bereits im Ansatz erkannt und therapiert werden. Besonders bei bewußtlosen Kindern, die beatmet werden, konnte die Sterblichkeit wesentlich gesenkt werden.

Die Gabe hoher Dosen von Steroiden (Dexamethason) verringert wesentlich die Zahl der pathologischen Hirndruckanstiege und das Auftreten von Komplikationen (41). Durch den Einsatz von intrakranieller Druckmessung ist es möglich, hyperosmolare Lösungen gezielt einzusetzen und dadurch Mittelhirneinklemmungen oder cerebrale Minderdurchblutungen zu vermeiden. Sie ermöglicht durch ihre Meßwerte eine exakte Hirnödetherapie (41).

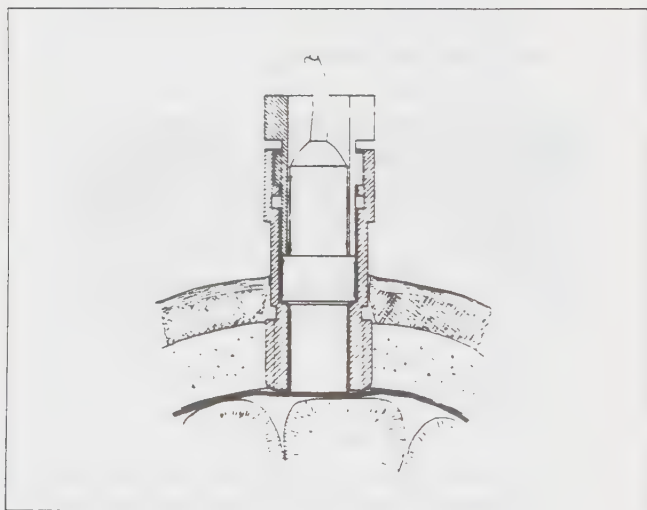


Abb. 29: Schema zur intrakraniellen Druckmessung.
Ein Miniaturdruckaufnehmer wird mittels einer Schraube in genau definierter Tiefe in einem Bohrloch fixiert. Bei Einhaltung verschiedener Bedingungen sind die im epiduralen Raum gewonnenen Werte repräsentativ für den Schädelinnendruck (nach Gobiet und Schumacher) (41).

Die Nachbehandlung von schweren Schädel-Hirn-Traumen kann medikamentös oder durch Spiel- und Übungstherapie durchgeführt werden (72).

Eine wachsende Schädelfraktur ist eine gedeckte Kopfverletzung mit traumatisierter Dura, bei der durch den Schädelinnendruck die Frakturrränder unter teilweiser Resorption auseinandergeschoben werden, bis ein großer Knochendefekt besteht, durch den Hirn oder eine durch die Verletzung entstandene Liquorcyste vorfallen können (72). Subduralblutungen, die von den Diavenen oder den großen venösen Sinus der Dura ausgehen, können eine starke Hirndrucksteigerung hervorrufen, die lebensbedrohlich sein kann. Sie sind begleitet von einer zunehmenden Bewußtseinstrübung, Fontanellenspannung, Pulsirregularität, Erbrechen, Krämpfen und einer homolateralen Pupillendifferenz. Beim Säugling bleiben sie oft über Wochen unerkannt. Hinweise sind bei der Diagnose die Kopfumfangsvergrößerung, Gedeihstörung, Netzhautblutungen und ein xanthochromes Fontanellenpunktat (72).

Bei einem epiduralen Hämatom tritt die Bewußtlosigkeit schnell ein, bei einem subduralen Hämatom innerhalb von Stunden oder Tagen (105).

Mögliche Blutungsherde lassen sich in der neurologischen Untersuchung von Reflexdifferenzen orten (105).

Als Folge von einer stumpfen Gewalteinwirkung auf das Gehirn können sogenannte gliding contusions entstehen, die aus venösen Blutungen in der weißen Substanz an der Mantelkante der Großhirnhemisphären bestehen. Kleine gliding contusions brauchen keine klinische Erscheinungen hervorzurufen, umfangreichere sind meist mit primären Hirnstammverletzungen kombiniert (103).

Manche Kinder bis zu 16 Jahren erleben bereits nach einem leichten oder mittelschweren Schädel-Hirn-Trauma, das durch einen Schlag auf die Stirn oder den Hinterkopf ausgelöst wurde, eine vorübergehende Sehbehinderung von sehr kurzer oder auch mehrstündiger Dauer. Ihre Augenreflexe sind dennoch meist normal. Da im EEG nur vereinzelt Anormalitäten, nämlich besonders ein Aufhören des α -Rhythmus festgestellt werden konnte, wird angenommen, daß es sich hier um eine Irritation der Gegend, die den α -Rhythmus im EEG erzeugt, handelt. Anatomisch liegen diese Gegend und der Sehnerv nahe beieinander, so daß vermutet wird, daß die Sehstörung durch eine Verletzung des optischen Traktes im Hinterkopf begründet ist (58).

Ein rasch anwachsendes Hirnödem kann wegen der Ähnlichkeit der Symptome leicht mit einer intrakraniellen Blutung verwechselt werden und dann lebensgefährlich sein. Die Pupille wird homolateral weiter und schließlich lichtstarr, dann beginnen zunehmende Innenrotationsspasmen erst kontralateral und dann beiderseits, und es treten Hyperthermie und Hyperventilation auf.

Schließlich droht durch den Druck auf das Atemzentrum die Atemlähmung und somit der Hirntod. Deshalb soll folgendermaßen vorgegangen werden: Zunächst die Atemwege freimachen und freihalten, gegebenenfalls mit künstlicher Beatmung, dann als Schockbehandlung, zur Erhaltung der Mikrozirkulation und zur Gewährleistung der Sauerstoff- und Nährstoffversorgung intravenös reichlich Flüssigkeit, nötigenfalls auch Blut, zuführen. Daraufhin soll das Vorliegen einer intrakraniellen Blutung ausgeschlossen werden. Bei Patienten, bei denen es durch zentrale Dysregulation zu tonischen Muskelkrämpfen, Hyperthermie und Hyperpnoe gekommen ist, soll man dann eine vegetative Dämpfung durchführen, die eventuell mit der physischen Abkühlung einhergeht; hierfür muß der Patient intubiert oder tracheotomiert sein. Hand in Hand mit einer exakten Bilanzierung des Wasser- und Elektrolythaushaltes geschieht später die Verabreichung von hochprozentigen Sorbit- oder Mannitlösungen (80).

Psychoneurotische Durchgangsstadien eines Kindes nach einer *Commotio* oder *Contusio cerebri* sind Aggressivität, Weinerlichkeit, Jähzorn und Angst. Diese Tatsachen sollte das Personal bei der Pflege des Kindes berücksichtigen (72).

V/7

Maßnahmen bei Multitraumen

Kombinationstraumen sind solche Verletzungen, bei denen mehrere Körperabschnitte so schwer betroffen sind, daß jede einzelne der Verletzungen bereits stationär behandelt werden müßte, oder mindestens einen Knochenbruch darstellt (65); schwere Mehrfachverletzungen sind Körperschäden, von denen mindestens zwei den klinischen Verlauf entscheidend beeinflussen (49). Es gelten als Körperabschnitte Kopf, Thorax, Abdominal- und Retroperitonealorgane, Becken sowie rechte und linke obere und untere Extremität. Bei Kombinationsverletzung liegt bezüglich der Häufigkeit das Schädel-Hirn-Trauma an erster Stelle, das am häufigsten mit Frakturen der unteren Extremitäten kombiniert ist (65). Von insgesamt 145 mehrfachverletzten Kindern hatten 115 Kinder Verletzungen des Kopfes, davon hatten 62 Kinder außerdem Verletzungen des Skeletts und der Weichteile (49).

	Schädel	Thorax	Abdomen	Skelett und Weichteile	Anzahl der Fälle
1	+	+	-	+	0
2	-	-	+	-	2
3	+	+	-	+	11
4	+	-	-	-	8
5	-	-	-	+	14
6	-	-	+	-	10
7	+	-	-	+	62
8	-	+	+	+	4
9	-	+	+	-	0
10	-	+	-	+	3
11	-	-	+	+	6
12	-	-	-	+	15
Insgesamt					145

* Mehrfachverletzungen ausschließlich Skelett- und Weichteilbereich

Tab. 23: Konfigurationsfrequenzanalyse
(Lienert)

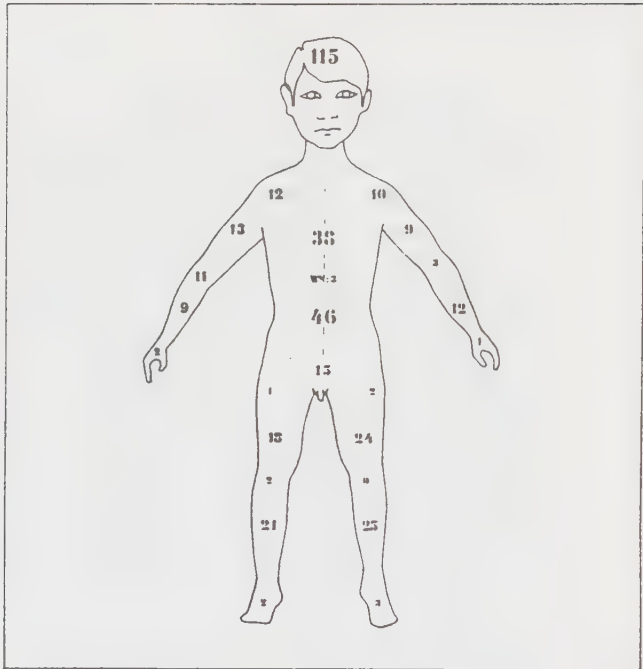


Abb. 30: Lokalisation von 448 Einzelverletzungen
bei 145 mehrfachverletzten Kindern.

Ein mehrfach verletztes Kind hat etwas andere physiologische Reaktionen als ein Erwachsener. So sind Schocksymptome bei Kindern gelegentlich nur diskret. Der relative Blutverlust eines Kindes wird manchmal falsch eingeschätzt, denn z.B. sind 500 cm³ Blut nur 10 % des Gesamtvolumens eines Erwachsenen, aber bereits 42 % dessen eines 4jährigen Kindes. Besonders gefährlich sind die inneren Blutungen, die bei Schädelhirntraumen von Kleinkindern wegen der Dehnbarkeit des Schädels lange unbemerkt bleiben können. Hinzu kommt, daß die Puls- und Blutdruckwerte bei den kindlichen Altersgruppen verschieden sind. Weil der Flüssigkeitsstoffwechsel eines Kindes wasserbedürftiger ist als bei einem Erwachsenen, ist bereits ein geringer Volumenverlust erheblich belastender. Der größere Anfall von Stoffwechselprodukten kann außerdem rasch zu acidotischen Zuständen führen. Das Kind benötigt also sehr häufige Kontrollen aller diagnostischen Werte, damit therapeutische Maßnahmen sogleich einsetzen können (48).

Hinsichtlich der Dringlichkeit der Versorgung steht an erster Stelle die Schockbekämpfung (46, 104), dann die operative Versorgung von intraabdominellen Verletzungen und Verletzungen des Brustkorbes (31, 46), anschließend gegebenenfalls Maßnahmen bei intrakranieller Drucksteigerung und dann die Versorgung von Weichteilwunden und Frakturen (46).

Allerdings ist bei Schenkelhalsfrakturen und Frakturen mit ausgedehnten Weichteilverletzungen oder Gefäßverletzungen eine operative Sofortversorgung indiziert, d.h. sie sollen sofort nach den Verletzungen innerer Organe behandelt werden. Frakturen bei Hirnkontusionen und Epiphysefrakturen sind eine Indikation zur Frühversorgung (31). Gerade beim polytraumatisierten Kind soll die Frakturbehandlung grundsätzlich konservativ sein (31).

Jedenfalls stehen bezüglich der Versorgungsfolge unabhängig von der Zahl der Verletzungen Thorax, Wirbelsäule, Becken, Hüft- und Kniegelenk, Fuß, Schultergürtel, Ellenbogen und Hand nie an erster Stelle (49). Immer jedoch muß das schwere Schädel-Hirn-Trauma als vordringlich angesehen werden (49).

Die Diagnostik einer intraabdominellen Verletzung kann bei mehrfachverletzten Kindern, besonders wenn das Zentralnervensystem betroffen ist, sehr erschwert werden, weil das Kind nicht auf Symptome wie Druckschmerz oder Abwehrspannung reagieren kann. Deshalb muß die Untersuchung besonders sorgfältig sein. Eine wiederholte Abtastung des Abdomens, Messung des Leibumfanges, Bestimmung der Leukozyten, Durchführung einer Übersichts- und einer selektiven Angiographie bewähren sich für eine Sofortdiagnose. Außerdem empfehlen sich eine Routineuntersuchung durch Aufnahmen in zwei Ebenen, eine sorgfältige Kontrolle von Puls und Blutdruck und eine stündliche Messung der Urinausscheidungen (46).

Bei Patienten, die von einer Fraktur der großen Röhrenknochen und gleichzeitig einer Contusio cerebri und hirnstammnaher Läsion oder einem Ödem mit Halbseitensymptomatik betroffen sind, tritt bei der Heilung des Röhrenknochenbruches eine sehr kräftige Kallusbildung auf. Zur Klärung dieses Phänomens hat man die bei diesen Kindern im Serum befindlichen Enzyme untersucht und festgestellt, daß beim schwer hirnverletzten Kind eine starke Aktivität der alkalischen Phosphatase und verringerte Werte der Acetylcholinesterase zu finden sind. Solange die alkalische Phosphatase erhöht vorliegt, sind Operationen zur Beseitigung der unerwünschten Knochenbildung kontraindiziert (47).

V/8

Sofortmaßnahmen und erste Behandlung bei
Verletzungen durch thermische Einwirkung

Kälteschäden können zum einen in Form einer allgemeinen Unterkühlung, zum anderen als örtliche Erfrierung vorliegen. Bei letzteren muß zwischen verschiedenen Erfrierungsgraden unterschieden werden. Das Zeichen für Erfrierungen ersten Grades ist Blässe mit nachfolgender Rötung. Die Behandlung besteht aus Auflegen der warmen Hände des Helfers (72).

Erfrierungen zweiten Grades erkennt man an der Blasenbildung, die dritten Grades am Vorliegen von Nekrosen. Über die Sofortmaßnahmen bestehen verschiedene Auffassungen. Während in Rußland und in der Schweiz ein rasches Auftauen bei Zimmertemperatur bevorzugt wird, befürwortet man in Deutschland ein allmähliches Auftauen der erfrorenen Körperteile im Wasserbad, dessen Temperatur langsam (d.h. innerhalb von zwei bis drei Stunden) von 6°C auf 37°C angewärmt wird (72). Campell vertritt ein Anwärmen des Wassers von 8°C auf 40°C innerhalb einer halben Stunde. In Amerika empfiehlt man ein sofortiges Eintauchen in 42° bis 45° warmes Wasser (90). Gleichzeitig soll die allgemeine Blutzirkulation gefördert werden durch passive, also Knet- und Streichbewegungen, und möglichst auch durch aktive Bewegung der betroffenen Extremitäten (90).

Die Durchblutung der erfrorenen Körperteile soll auch durch eine Erweiterung der Blutgefäße verbessert werden. Dies wird durch intraarteriell und intravenös gespritzte Vasodilantien erreicht. Außerdem kann der Kältespasmus durch eine Blockade des sympathischen Grenzstranges am Hals oder des lumbalen Grenzstranges gelöst werden (90).

Die Erfrierungen selbst müssen vor Infektionen geschützt werden; dies geschieht z.B. mit antibiotischem Puder (90).

Liegt eine allgemeine Unterkühlung vor, die bei einer Körpertemperatur von ca. 30°C zur Bewußtlosigkeit und bei ca. 25°C zu Atem- und Herzstillstand führen kann, so ist ein sofortiges Aufwärmen des Kindes notwendig. Dem Kind werden vorsichtig seine Kleider ausgezogen, dann wird es in einem 37°C warmen Vollbad oder mit heißen, nassen Tüchern erwärmt. Bei Atem- und Kreislaufbeschwerden ist symptomatisch gegen diese Vorzugehen (72).

Der Nässe-Kälte-Brand, der überall dort entstehen kann, wo Nässe und Kälte über längere Zeit auf Körperteile einwirken, und dessen Anzeichen runzelige Haut und zunehmende Steife des Körperabschnittes sind, muß wie Erfrierungen behandelt werden. Die betroffenen Abschnitte müssen getrocknet werden und der ganze Körper aufgewärmt werden, bis er nicht mehr friert (42).

Bei Verbrennungen oder Verbrühungen soll als Sofortmaßnahme sofort kaltes Leitungswasser über die Verletzung gegossen werden. Dann ist die Kleidung - soweit sie nicht mit der Haut verklebt ist - vorsichtig zu entfernen und die Wunde möglichst steril abzudecken (72).

Oberhaupt ist das oberste Gebot bei der Versorgung von Verbrennungen die Vermeidung von Infektionen (51). Auf kleinere Wunden kann eine bakterizide und fungizide Salbe oder ein Gel aufgetragen und ein nichthaftender Verband angelegt werden (51).

Dem Kind kann, fall es völlig bei Bewußtsein ist, viel zu trinken gegeben werden; gequirktes Mineralwasser oder Obstsaft, denen etwa eine Messerspitze Kochsalz pro Glas zugefügt wurde, sind zu bevorzugen (72).

Kinder sind im Verhältnis zu Erwachsenen empfindlicher gegenüber kleinen Veränderungen der Stoffwechselfunktionen in ihrem Körper. Jedoch besitzt die kindliche Haut eine wesentlich größere Regenerationsfähigkeit als die des Erwachsenen. Diese Tatsache wird bei der Abschleifmethode nach Lorthioir genutzt. Die Oberfläche von Brandwunden wird von Blasen und Nekrosen gesäubert, dadurch werden Verbrennungen in Schürfwunden umgewandelt. Das Abschleifen geschieht mit speziellen, unterschiedlich geformten Schleifköpfen, die sich mit der Geschwindigkeit von 30.000 Umdrehungen pro Minute drehen. Die Abschleifmethode hilft, die Proteolyse des noch intakten Gewebes zu verhüten und toxische Eiweißabbauprodukte zu reduzieren.

Die Heildauer nach einer solchen Behandlung betrug im Durchschnitt 13,20 Tage, war also um drei Tage kürzer als die bei "offener Behandlung" und um sechs Tage kürzer als bei "geschlossener Behandlung". Auch Infektionen traten nur in insgesamt 6,00 % der Fälle auf, während sie bei herkömmlicher Behandlung in insgesamt 12 % bzw. sogar 50 % der Fälle vorkamen (51, 74). Diese Abschleifmethode ist bei Kindern bei Verbrennungen jeden Grades angezeigt (74).

Bei großflächigen Verbrennungen und Verbrühungen wird die "offene Behandlung" in klimatisierten und sterilisierten Räumen bevorzugt. Die von Nekrosen gesäuberten Wunden werden im Bereich der Volarflächen der Hände und Füße sowie im Bereich der Gelenke mit Vollhaut-Transplantaten, ansonsten mit Spalthaut-Transplantaten plastisch gedeckt. Zur Versorgung größerer Wundflächen sind auch Gitter-Transplantate bzw. Mesh-Grafts indiziert. Ihr Vorteil besteht darin, daß auch aus infizierten Wunden das Sekret abfließen kann, man also nicht befürchten muß, daß sie sich vom Wundgrund abheben (51).

V/9

Maßnahmen bei anderen Weichteilverletzungen

Kopf- und Stirnplatzwunden müssen sorgfältig nach Fremdkörpern in der Wunde und nach eventuell vorliegenden Frakturen untersucht werden. Dann sollte die Wund mit Merfen oder einem anderen nicht brennenden Mittel desinfiziert werden. Falls die Wunde nicht älter als acht Stunden ist, kann sie ohne weitere Vorbehandlung durch eine Naht oder Klebestreifen verschlossen werden. Liegt die Verletzung im behaarten Bereich des Kopfes, so werden die Haare um die Wunde herum mit einer scharfen sauberen Schere kurz abgeschnitten. Platzwunden im Lippen- oder Augenbereich sollen von einem in solchen Dingen erfahrenen Arzt versorgt werden, da die Naht besonders sorgfältig und zart sein sollte (72).

Nur etwa 8 % der Augenverletzungen bei Kindern sind durch Verkehrsunfälle verursacht. Die meisten Verletzungsursachen sind Spielunfälle und solche, die durch unsachgemäße Handhabung von Geräten, wie z.B. Scheren und Werkzeugen herbeigeführt werden. Der größtmögliche Erfolg einer Behandlung ist nur dann möglich, wenn der Verletzte sehr schnell in die Hände eines Chirurgen oder Augenarztes gebracht wird, der operativ die Wiederherstellung des Auges versuchen kann. Verletzungen der Tränenwege sollten möglichst im Rahmen der primären Wundversorgung mikrochirurgische behandelt werden (71).

Schürfwunden sollen offen behandelt werden, da Verbände den Sekretabfluß und die Selbstreinigung der Wunde verhindern. Ist ein Verband jedoch nicht zu vermeiden, sollte man zunächst ein paar Tage lang feucht behandeln, also mit 25%igem Wundalkohol oder physiologischer Kochsalzlösung getränkte Verbände anlegen. Anschließend soll trocken behandelt werden (72).

Hämatome bilden sich unter örtlicher Anwendung mit Salben schnell zurück. Bei einem subungualen Spannungshämatom kommt es zu einem starken Spannungsschmerz. Durch drei bis vier kleine, mit der Skalpellspitze in den Nagel gebohrte Löcher kann das angestaute Blut abfließen. Bei Kleinkindern kann dies auch durch einen Entlastungsschnitt entlang dem Nagelfalz ermöglicht werden (72).

Bei Quetschwunden muß nicht wie beim Erwachsenen alles nekrosegefährdete, sondern nur selektiv das nekrotische Gewebe entfernt werden (72).

Abscherwunden, die durch Autoreifen, z.B. im Knöchelbereich, entstanden sind, werden nötigenfalls mit der "Crossleg"-Stiellappen-Methode behandelt. Von der kontralateralen Wade wird ein gestielter Vollhautlappen auf den Defekt genäht. Ist das Hauttransplantat angewachsen, kann die Blutzufuhr vom Ursprungsbein durchtrennt werden (105).

Bei Stichverletzungen soll ein größerer Fremdkörper nie am Unfallort aus der Wunde herausgezogen werden, weil es beim Herausziehen zu starken Blutungen kommen kann. Kleinere Fremdkörper können entfernt werden. Auf jeden Fall sollten die eingedrungenen Körper auf Vollständigkeit untersucht werden. Die Wunde muß, z.B. mit Merfen, antiseptisch behandelt werden. Liegt, wie z.B. bei Bißwunden von Haustieren, eine besondere Infektionsgefahr vor, kann auch vor der Entzündung der Wunde mit Antibiotica behandelt werden, ansonsten erst als Reaktion auf sie. Bei jeder Hautverletzung muß eine Tetanusprophylaxe durchgeführt werden (72).

Die Behandlung selbst erfolgt mit Verbänden, die in 25%igem Alkohol getränkt sind, weil durch sie das Verkleben der Wunde verhindert und ihre Selbstreinigung unterstützt wird (72).

Wurde das Kind von einem mit Sicherheit tollwütigen Tier gebissen, soll die Wunde kräftig ausbluten. Dann ausschließlich das zerstörte Gewebe entfernen und die Wunde gründlich mit Seifenwasser oder unverdünnter Zephirollösung reinigen. Anschließend gleich Tollwut-Immuneserum spritzen. Nach frühestens 24 Stunden kann dann mit der aktiven Immunisierung begonnen werden. Ist die Verletzung nicht schwer, oder ist man nicht sicher, ob das Tier tollwütig ist, so kann sofort mit der Tollwut-Schutzimpfung nach Hempt (aktive Immunisierung) angefangen werden (72).

Auch Insektenstiche in den Hals- und Rachenraum können gefährlich werden, weil das Kind wegen des starken Anschwellens der Stichregion erstickten kann. Ein Stich in die Vene kann ein Atem- und Kreislaufversagen hervorrufen. Massensterbungen und Stiche bei vorher bereits Sensibilisierten verursachen einen toxischen und anaphylaktischen Schock, der innerhalb von 15 bis 30 Minuten zum Tode führen kann. Die Behandlung dieses Schocks erfolgt durch sofortige hohe intravenöse und intramuskuläre Injektionen von Nebennierensteroiden (25 bis 50 mg Prednisolon) und eine intravenöse Injektion von 10 ml Calcium gluconicum. Der Stachel muß vorsichtig mit einer Pinzette entfernt werden. Die Wunde sollte dann mit Corticoidsalben behandelt werden (72).

V/10

Sofortmaßnahmen bei Vergiftungen

Hat ein Kind eine giftige Substanz geschluckt, so muß versucht werden, die Resorption der Substanz zu verhindern. Dies geschieht am besten durch die folgenden Maßnahmen:

Falls das Kind weder Säuren, Laugen, Benzin oder waschaktive Substanzen zu sich genommen hat, soll durch ein Erbrechen des Kindes oder eine Magenspülung die Entfernung der Substanz aus dem Magen vorgenommen werden. Es soll so viel Wasser trinken, eventuell auch Obstsaft, das es sich übergibt. Falls zur Hand, kann auch das Brechmittel Ipecacuanha-Sirup verwendet werden. Ein Kleinkind muß man dann so über die Knie eines sitzenden Erwachsenen legen, daß diese auf seinen Bauch drücken. Dabei soll der Kopf des Kindes in Tieflage sein. Dann kann man durch Reizung des Gaumens Erbrechen hervorrufen (72).

Bei der Durchführung der Magenspülung ist zu beachten, daß wegen der bei Kindern besonders großen Aspirationsgefahr das Kind in Bauch-, Seiten- oder leichte Kopftieflage gebracht werden sollte. Nach dem Einführen des aus weichem Kunststoff bestehenden Magenschlauches (empfohlener Durchmesser ist 7 bis 8 mm innen und 10 bis 11 mm außen) etwa 3 bis 5 l angewärmtes klares Wasser in Portionen von je etwa 0,25 l durch einen Trichter in den Magenschlauch fließen lassen und durch Senken des Schlauchendes aus dem Magen wieder abfließen lassen (72).

Als Adsorbens gibt man dem Kind Carbo medicinalis, auch nach dem Erbrechen oder einer Magenspülung. Nur wenn das Kind ein Ätzwirkstoff, also eine Säure, Lauge oder ein Schwermetallsalz, genommen hat, kann ihm Milch gegeben werden (72).

Durch das Laxans Natriumsulfat (Glaubersalz) läßt sich eine Passagebeschleunigung des absorbierten Giftes erreichen. Bei lipidlöslichen Giften läßt sich die Resorption durch Einnahme von Paraffinum liquidum verhindern (72).

Hat das Kind bereits schwere Vergiftungserscheinungen, muß es symptomatisch behandelt werden. Dies bedeutet hier, daß in der bereits beschriebenen Weise gegen Schock, Atem- oder Herzstillstand sowie gegen Schmerzen und Krämpfe vorgegangen werden muß (72).

Auf jeden Fall soll so früh wie möglich ein Krankenwagen bestellt werden und das Krankenhaus, in das der Patient geliefert wird, über den Fall und die bisherige Behandlung der Vergiftung informiert werden, damit dort eine effektive zweite Hilfe gegeben werden kann (72).

V/11

Maßnahmen gegen psychische Unfallfolgen

Durch einen Unfall wird ein Kind unmittelbar in eine Rolle gestürzt, die ihm zunächst unverständlich ist.

Am Unfallort wird das von Schmerzen geplagte Kind von fremden Menschen umstanden, die es wie eine Sehenswürdigkeit betrachten und ihm jede Hilfe verweigern.

Auf dem Krankentransport und im Krankenhaus wird es dann von Hektik umgeben, es wird fast völlig von der Mutter getrennt und nur von Fremden versorgt, es muß sich unverständlichen und schmerzhaften Behandlungen fügen und erlebt Krankheit und Tod anderer Kinder (99).

All dies kann bei vielen Kindern zu psychischen Schäden als späte Unfallfolgen führen (82). Das kann jedoch durch richtiges Verhalten vermieden werden. Das verunfallte Kind verlangt danach, getröstet zu werden. Es hilft ihm, wenn ihm z.B. durch Streicheln oder durch ein Halten seiner Hand gezeigt wird, daß es nicht in seiner Lage allein gelassen ist, sondern daß man mit ihm fühlt.

Dem Kind sollte jede Maßnahme, die ihm geschieht, erklärt werden. Die Mutter soll möglichst bald zu ihm gebracht werden, denn in ihr hat das Kind jemanden, an den es sich in seiner psychischen Notlage wenden kann.

Sie soll auch bei den Untersuchungen und vor und nach der Narkose bei dem Kind sein können, denn ihre Anwesenheit hilft dem Kind, die schwierige Situation zu überwinden. Es sollte der Mutter ermöglicht werden, im Krankenhaus bei ihrem Kind zu übernachten. Sind beide Eltern nicht erreichbar, soll dem Kind eine andere Person zur Seite gestellt werden, die dem Verunfallten zumindest bis zur Narkose beisteht (82, 83).

Zusammenfassung

Wenn man eine Statistik über die jahreszeitliche Verteilung von Kinderunfällen erstellt, so zeigt sich, daß in der wärmeren Jahreszeit signifikant mehr und auch schwerere allgemeine und Verkehrsunfälle geschehen, und dies, obwohl in den Ferienmonaten die Unfallzahlen niedriger sind.

Im Wochenverlauf erwies sich der Freitagnachmittag als der unfallträchtigste. Nach neuesten Angaben scheint dies aber der Donnerstagnachmittag geworden zu sein.

Der Tagesverlauf weist mit der Mittagszeit und dem Spätnachmittag zwei Unfalloberpunkte auf. Spätmorgens bzw. mittags ereignen sich sowohl deutlich häufiger Unfälle mit Kindern unter sieben Jahren als auch Unfälle im Schulsport. Spätnachmittags dagegen sind alle Altersgruppen gleichmäßig vertreten.

Vorschulkinder verunglücken vor allem im Haus, Kinder im schulpflichtigen Alter vor allem außer Haus.

Drei- bis fünfjährige Kinder sind besonders unfallgefährdet. Bei Säuglingen und Kleinkindern ist vor allem der Kopf von Verletzungen betroffen, wobei zwei Drittel der Todesursachen bei Kinderunfällen aus Schädelverletzungen resultieren. Mit zunehmendem Alter werden häufiger die Extremitäten verletzt. Die Knaben überwiegen zahlenmäßig in allen Altersstufen.

Im häuslichen Bereich sind die meisten Kleinkinderunfälle Stürze aller Art, gefolgt von Verbrennungen und Verbrühungen.

Die weitaus meisten Spielunfälle, 70 % davon sind Stürze, geschehen außerhalb des Bereichs von Kindergarten und Schule. Viele Verletzungen könnten vermutlich durch entsprechende Bodenbeläge vermieden werden. Hinsichtlich Todesursachen bei Spielunfällen rangiert Ertrinken an erster Stelle.

Innerhalb der Sportunfälle ist das Turnen besonders unfallträchtig. Bessere Kenntnisse der Regeln und Techniken, auch geeignetere Ausrüstung, würden sicherlich etliche Unfälle verhüten helfen. Die Sportunfälle stellen auch den größten Anteil innerhalb der Schulunfälle.

Die Schulwegsunfälle sind zwar numerisch nicht bedeutend, dennoch resultieren die meisten tödlichen Schulunfallgeschehen aus dieser Kategorie.

Bis zum neunten Lebensjahr verunglücken die meisten Verkehrsunfallopfer als Fußgänger, später vor allem als Radfahrer. Eigenes Fehlverhalten oder die Fehleinschätzung anderer Verkehrsteilnehmer sind meistens Ursachen von Verkehrsunfällen. In diesem Zusammenhang ist eine frühzeitige und altersentsprechende Verkehrserziehung der Kinder von unschätzbarem Wert.

Die Regeln der allgemeinen Notfallmedizin gelten auch meist beim Kind; also im Zweifelsfall "Therapie vor Diagnose", erst Sicherstellung der vitalen Parameter: Atmung, Kreislauf, Schmerzbekämpfung, schließlich Wundversorgung.

Zu beachten ist, daß bei Neugeborenen und Säuglingen die Schocksymptome entgegengesetzt zu denen Erwachsener sind, soweit sie die Herz- und Atemfrequenz, Temperatur und Hämatokrit betreffen.

Bei jedem stumpfen Bauchtrauma ist eine häufige Kontrolle der Blutwerte und des Bauchumfangs notwendig. Eventuell ist zur Diagnosesicherung eine Bauchspülung oder ein Sonogramm angebracht. Bei intraabdominellen Massenblutungen ist eine sofortige große Bluttransfusion und operative Versorgung notwendig.

Bei Frakturen zeigen Kinder eine sehr ausgeprägte Selbstheilungstendenz. Meist ist eine konservative Behandlung notwendig und ausreichend. Offene Brüche allerdings gehören in die Hände eines erfahrenen Unfallchirurgen.

Schädel-Hirn-Traumen können in hausärztliche Kontrolle entlassen werden, sofern eine Fraktur oder Blutungen ausgeschlossen sind. Eine Röntgenuntersuchung sollte durchgeführt werden. Impressionsfrakturen müssen operativ versorgt werden. Schädeldachdefekte sollten bald verschlossen werden.

Beim mehrfachverletzten Kind sind die Schocksymptome gelegentlich nur diskret; eine häufige Kontrolle ist deshalb nötig. An erster Stelle in der Dringlichkeit steht die Schockbekämpfung, dann die Versorgung von Brustkorb- und intraabdominellen Verletzungen. Maßnahmen gegen intraabdominellen Drucksteigerungen stehen vor denen für Weichteilwunden und Frakturen.

Bei Erfrierungen wird ein allmähliches Auftauen im Wasserbad, dessen Temperatur langsam erhöht wird, empfohlen. Vasodilatoren können die Durchblutung der erfrorenen Körperteile verbessern. Bei Verbrennungen und Verbrühungen sollte sofort mit fließendem Leitungswasser gekühlt werden. Größere Wundflächen müssen mit Gittertransplantaten gedeckt werden. Die "offene Behandlung" im sterilen Raum ist der "geschlossenen" wegen der kürzeren Heilungsdauer vorzuziehen.

Ebenso sollten Schürf- und Bißwunden behandelt werden. Bei Quetschwunden muß bei Kindern nur das nekrotische Gewebe entfernt werden. Auf eine Tetanusprophylaxe muß, wie stets, bei jeder offenen Verletzung geachtet werden.

Hat das Kind eine giftige Substanz eingenommen, soll es zum Erbrechen gebracht werden, sofern es sich nicht um Säuren, Laugen, Benzin oder Waschmittel handelt. Eine Passagebeschleunigung und die Verhinderung der Resorption lipidlöslicher Stoffe müßten versucht werden.

Um psychische Schäden, die infolge eines Unfallgeschehens entstehen könnten, zu vermeiden oder zu mindern helfen, sollte möglichst rasch Kontakt zwischen dem verletzten Kind und der Mutter oder einer anderen Person seines Vertrauens hergestellt werden.

Literaturverzeichnis

1. ADAC (Hrsg.): ADAC-Jugend-Fahrradturnier,
"Wer ist Meister auf zwei Rädern?", (1971)
2. ADAC (Hrsg.): Arbeiten des ADAC in den Be-
reichen Jugendverkehrserziehung, Erwachsenen-
aufklärung und Kraftfahrerweiterbildung.
München (1976)
3. ADAC (Hrsg.): 400 Artikel vom ADAC für
Sie ausgesucht und geprüft
4. ADAC (Hrsg.): Damit müssen Sie rechnen
5. ADAC (Hrsg.): Ein Sicherheitspaket für
jede Altersgruppe, ADAC-Motorwelt 9, (1973)
6. ADAC (Hrsg.): Faltblatt "Sicherheitskleidung
und Zubehör"
7. ADAC (Hrsg.): Schulanfang 1976. (1976)
8. ADAC (Hrsg.): Sicherer gehen - kinderleicht
9. ADAC (Hrsg.): Verkehrserziehung im Elternhaus
für Kinder im Alter von 3-8 Jahren
10. ADAC (Hrsg.): Wie erzieht man ein Kind für
den Verkehr?
11. ADAC (Hrsg.): Schulbusfahrerseminar.
München (1982)

12. Aktion Das sichere Haus e.V. (Hrsg.): Unsere Spielplätze müssen sicherer werden. Das sichere Haus, 1 (1981)
13. Alloway AJ, Raine PAM: Isolated Pancreatic Injury Following Abdominal Trauma in Childhood. Z. Kinderchir. 27 (3), 238, Stuttgart (1979)
14. Baar W: Unfälle im Kindesalter - Eine Untersuchung über die Häufigkeit des Fehlverhaltens von Erwachsenen und Kindern im Straßenverkehr. Diss. Erlangen (1978)
15. BAGUV (Hrsg.): Gesetzliche Schüler-Unfall-Versicherung. München (1977)
16. BAGUV (Hrsg.): Memorandum zur Unfallverhütung und Sicherheitserziehung in allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen (1975)
17. BAGUV (Hrsg.): Schülerunfälle an allgemeinbildenden Schulen 1981, Pluspunkt 1:3 (1983)
18. BAGUV (Hrsg.) Zum Unfallgeschehen 1980. München (1981)
19. Bauer U, Waldschmidt J, Hasse W: Statistische Auswertung von 5.493 Unfällen im Kindesalter unter Berücksichtigung von Unfallgeschehen, Unfallart und Schwere des Traumas. Z. Kinderchir. Suppl. zu 11, 166, Stuttgart (1972)

20. Bayerisches Staatsministerium des Innern:
Schulbushaltestellenrichtlinien, MAB1 Nr. 24
(1981)
21. Bayerisches Staatsministerium des Innern:
Als Radfahrer verunglückte Kinder. (1971-76)
22. Bayerisches Staatsministerium des Innern, Hiller-
meier: Schulanfänger müssen "schulwegtüchtig"
sein, 153, München (1983)
23. Bayerisches Staatsministerium des Innern und
für Unterricht und Kultus: Ergebnisse der Ver-
kehrserziehungsarbeit im Schuljahr 1981/82.
München (1982)
24. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht
und Kultus, KMB1 Nr. 14, München (1981)
25. Berk JL (Hrsg.) u.a.: Handbuch der Intensiv-
medizin. S. Karger Verlag, Basel-München (1979)
26. Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.):
Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr
12, Köln (1978)
27. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Sicherer
Schulweg
28. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
(Hrsg.): Sicherheitsfibel zur Verhütung von
Kinderunfällen

29. Daum R (Gesprächsleiter): Rundgespräch zum Thema: Der kindliche Unfall. Langenbecks Arch. Chir. 332, 671. Berlin (1972)
30. Daum R: Das stumpfe Brust- und Bauchtrauma. Langenbecks Arch. Chir. 635. Berlin (1972)
31. Daum R: Der Knochenbruch bei polytraumatisierten Kindern. Langenbecks Arch. Chir. 342, 323. Berlin (1976)
32. Degischer E: Kampf dem Ertrinkungstod. Das sichere Haus, 26, 2, 3. München (1981)
33. Deutsche Shell AG (Hrsg.): Kinder & Verkehr. Shell Ratgeber 10, Hamburg (1979)
34. Deutsche Verkehrswacht (Hrsg.) Für mehr Sicherheit im Straßenverkehr
35. Deutsche Verkehrswacht (Hrsg.): VWM aktuell 2. München (1982)
36. Flach A: Die speziellen Gesichtspunkte des retroperitonealen Traumas im Kindesalter. Langenbecks Arch. Chir. 347, 193. Berlin (1978)
37. Flach A: Frakturen der unteren Extremitäten. Langenbecks Arch. Chir. 332, 667. Berlin (1970)
38. Flach A, Ehlers CTh, Schmolke H, Dinkelaker M: Die Unfallgefährdung im Kindesalter. Z. Kinderchir. Suppl. zu 11, 44. Stuttgart (1972)

39. Gage NL, Berliner DC: Educational Psychologie.
Rand MacNally Education Series, Chicago (1975)
40. Genz H: Zur Epidemiologie des Kinderunfalls
in der Bundesrepublik Deutschland und über
einige seiner physischen Gegebenheiten.
Z. Kinderchir., Suppl. zu 11, 17. Stuttgart (1972)
41. Gobiet W: Fortschritte in der Behandlung des
Schädel-Hirntraumas im Kindesalter. Chirurg
48, 461. Berlin (1977)
42. Gottke H: Was kann der Laie bei Erfrierung oder
Unterkühlung tun? Das sichere Haus 26, 4, 11
München (1981)
43. Gredler B, Kunze M: Unfallsterblichkeit von
Kindern und Jugendlichen in Österreich. Der
Kinderarzt 11. (1980)
44. Gückel J: Unfälle im Kindesalter - Typische
Fehlverhaltensweisen von Erwachsenen im Straßen-
verkehr, die eine Gefährdung der Kinder dar-
stellen. Diss. Erlangen (1979)
45. Harnack GA von: Unfallverhütung im Kindesalter.
Wien. Med. Wochenschr. 127, 19, 587. Wien (1977)
46. Heiss W, Dietz R, Daum R, Krumhaar D: Mehrfach-
verletzungen beim stumpfen Bauchtrauma im Kindes-
alter. Z. Kinderchir., Suppl. zu 11, 372.
Stuttgart (1972)

47. Heuwinkel R: Zur Pathogenese der hypertrophischen Knochenregenerate bei hirnverletzten Kindern mit Frakturen der großen Röhrenknochen. Z. Kinderchir. 27, 3, 252. Stuttgart (1979)
48. Hofmann S: Pathophysiologische Reaktionen des kindlichen Organismus bei Mehrfachverletzungen. Langenbecks Arch. Chir. 337, 195. Berlin (1974)
49. Hofmann S, Reismann D, Dick W, Voth D, Emmrich P, Lill G: Probleme der Mehrfachverletzungen beim Kind. Z. Kinderchir., Suppl. zu 11, 345. Stuttgart (1972)
50. Huth A: Der junge Mensch als Träger des Verkehrsgeschehens im Blickwinkel der pädagogischen Psychologie. ADAC Jugendverkehrserziehung 1
51. Ildar, Idris: Diskussion um das gebrannte Kind. Selecta 21, 2106 (1979)
52. Ildar, Idris: Selecta 10 (1980)
53. Imhäuser G: Brüche des coxalen Femurendes beim Kind. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 309. Berlin (1974)
54. Joppich I: Frakturen der oberen Extremitäten. Langenbecks Arch. Chir. 332, 659. Berlin (1972)
55. Jugendwerk der Deutschen Shell (Hrsg.): 30 Jahre Jugendvolksschulen. Hamburg (1982)

56. Kinderverkehrsclub (Hrsg.): Ihr Kind braucht Hilfe.
57. Kliemt G: Probleme der Unfallverhütung in Schulen. BAGUV: Würdigung der Schülerunfallversicherung (1976)
58. Kömpf D, Neundörfer B, Ehret W, Wallesch CW: Transitory impairment of vision after light head trauma in childhood. Neuropädiatrie 8 (4), 354. Stuttgart (1977)
59. Kovač M, Urbanský G, Bauer J, Košice: Ursachen tödlicher Verletzungen im Kindesalter. (Příčina smrtelných poranění v dětském věku). Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech 45 (6), 502 (1978)
60. Krenkel W: Schädel-Hirn-Traumen im Kindesalter. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 342. Berlin (1974)
61. Krubasik P: Unfälle im Kindesalter - Spiel- und Hausunfälle. Diss. Erlangen (1978)
62. Kühnl P, Gögler E, Daum R: Schwere und multiple Verletzungen im Kindesalter 1953-1967. Z. Kinderchir., Suppl. zu 11, 130. Stuttgart (1972)
63. Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen
64. Landesverkehrswacht Niedersachsen (Hrsg.: Schritt für Schritt mehr Sicherheit)

65. Larena-Avellaneda A, Imig H, Fidel U, Gonzales W: Die Fraktur im Kindesalter. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 302. Berlin (1974)
66. Lee JA, Atkinson RS: Synopsis der Anästhesie. Stuttgart, New York (1978)
67. Mayer K: Entwicklung verkehrsrelevanter psychischer Funktionen beim Kind. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 289. Berlin (1974)
68. Meier H: Ultraschall in der Chirurgie. perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft, Erlangen (1982)
69. Meier H, Willital GH: Unfallgefährdung und Unfallverhütung bei Kleinkindern und Schulkindern im Straßenverkehr - dargestellt anhand einer Sammelstatistik von 4.100 Verkehrsunfällen. Hefte Unfallheilkunde 132, 86. Berlin (1978)
70. Meier H, Willital GH: Unfallursachen und Verhütung bei Klein- und Schulkindern als Fußgänger im Straßenverkehr.
71. Meyner EM: Augenverletzungen bei Verkehrsunfällen im Kindesalter. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 297. Berlin (1974)
72. Moll H, Ries JH: Pädiatrische Unfallfibel. Springer Verlag, Berlin (1971)

73. Müller-Lueken U: Psychologische Voraussetzungen bei dem Zustandekommen kindlicher Unfälle. Z. Kinderchir., Suppl. zu 11. Stuttgart (1972)
74. nii-Amon-Kotei D, Thielen RG, Hofmann S, v. Kapherr, Pieper WM: Abrasion Method for the Immediate Management of Surface Thermal Injuries of Childhood. Z. Kinderchir. 29, 4, 283. Stuttgart (1980)
75. Opitz F: Unfallursachen, Unfallverhütung bei Kindern im Straßenverkehr - Eine Analyse an 1.000 repräsentativen Fällen. Diss. Erlangen (1973)
76. Opitz H: Unfälle im Kindesalter - Eine Statistik zur Unfallanalyse. Diss. Erlangen (1973)
77. Passl R, Eibl M, Egkher E, Frisee H, Gaudernak T, Neugebauer G, Vécsei W: Splenektomie im Kindesalter aus traumatischer Sicht und ihre Folgen. Wien. klin. Wochenschr. 88 (18), 585. Wien (1976)
78. Pechlaner S, Philadelphia G: Verletzungen durch Skisportgeräte. ZFA 52 (27), 1381. Stuttgart (1976)
79. Peiç Stj.: Der kindliche Ellenbogenbruch. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 314. Berlin (1974)
80. Penzholz H: Schädelhirnverletzung im Kindesalter. Langenbecks Arch. Chir. 332, 651. Berlin (1972)

81. Philippart AJ: Blunt abdominal Trauma in Childhood. Surg. Clin. North Am. 57 (1), 151. Philadelphia (1977)
82. Puyn U: Verhalten von Kindern nach Unfall. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), 230. Berlin (1974)
83. Puyn U: Psychologische Probleme des unfallgeschädigten Kindes. Rehabilitation 14, 230. Thieme Verlag, Stuttgart (1975)
- 84) Reiner G, Deisenhammer W, Opitz A, Descovich G, Wagner M: Unfallursachen und Verletzungsart im Kindesalter.
85. Römer-Wingard (Hrsg.), Römer Peggy Auto-Sicherheitssitz für Kleinkinder.
86. Rosegger H, Enayat U: Unfallmodus bei Verbrühungen und Verbrennungen im Kindesalter. Wien. klin. Wochenschrift 87 (13), 418. Wien (1975)
87. Rudder B de: Kinderärztliche Notfälle. Stuttgart (1976)
88. Schebesta W: Fehlverhalten von Kindern und Erwachsenen im Verkehr. Diss. Erlangen (1974)
89. Shelness A, Charles S: Children as Passengers in Automobiles: The Neglected Minority on the Nation's Highways. Pediatrics 56 (2), 271. Springfield Il (1975)

90. Spielberger M, Flora G, Hölzl HR,
Margreiter R: Sofortmaßnahmen und klinische
Behandlung bei örtlichen Erfrierungen. ZFA 52
(27), 1388. Stuttgart (1976)
91. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Kinderunfälle
im Straßenverkehr 1979. VD-81, Wiesbaden (1980)
92. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Straßenver-
kehrsunfälle 1981, Fachserie 8, Reihe 3.3.
W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart-Mainz (1982)
93. Statistisches Bundesamt Gruppe VII D
94. Stiftung Warentest (Hrsg.): Sicherheitszubehör
für Kinder - Gefahr durch Murks. Test 16 (7),
51. Berlin 1981
95. Stiftung Warentest (Hrsg.): Autorückhaltesystem
für Kinder. Test 17 (1), 30. Berlin (1982)
96. Straub W: Sehbehinderung bei Kindern als Ursache
von Verkehrsunfällen. Hefte Unfallheilkunde 0
(117). Berlin (1974)
97. Stula D: Schädeldachplastik bei Kindern.
Z. Kinderchir. Grenzgeb. 27 (4), 297.
Stuttgart (1979)
98. Thiele K, Leithe J, Bodewig H0: Kindergarten-
und Schulunfälle - Ursachen bei Kinderunfällen
in einer deutschen Stadt mit 50.000 Einwohnern
in den Jahren 1971-1975.

99. Troschke J v.: Konfrontation des Kleinkindes mit Krankheit, Unfall und Todesfällen; in: Dollase R (Hrsg.), Handbuch der Früh- und Vorschulpädagogik, S. 452. Schwann, Düsseldorf (1978)
100. Twerdy K, Pokorny M: Verletzungen beim Rodeln aus neurochirurgischer Sicht. ZFA 52 (27), 1384. Stuttgart (1976)
101. Vahlensieck W: Verletzungen des Urogenitaltraktes bei Kindern. Langenbecks Arch. Chir. 332, 645. Berlin (1972)
102. Verband der Unfallversicherer (HUK-Verband) (Hrsg.): 36 Winke für unfallfreies Leben in Heim und Freizeit. Hamburg
103. Voigt E, Löwenhielm P: "Gliding contusions" des Großhirn. Hefte Unfallheilkunde 0 (117), Berlin (1974)
104. Vos LJM: Das polytraumatisierte Kind. Z. Kinderchir., Suppl. zu 11, 334. Stuttgart (1972)
105. Waag KL: Der schwere Unfall im Kindesalter. Deutsche Krankenpflegezeitschrift 5, 270 (1976)
106. Willital GH: Definitive chirurgische Erstversorgung. Urban & Schwarzenbeck, München-Wien-Baltimore (1982)

107. Willital GH: Significance of Pediatric Endoscopy. Endoscopy 10 (3), 153.
Stuttgart (1978)

108. Ziegauß GH: Schulsportunfälle im Raum
Erlangen - eine analytische Betrachtung
der Schuljahre 1975/76 und 1976/77.
Diss. Erlangen (1980)

siehe auch Literatur von:

109. Köhler G: Untersuchungen zum Unfall
im Kindesalter.
Diss. Würzburg (1980)

Lebenslauf

Name:	Gero Gotthard Berndt
Geboren:	14. Januar 1946
Geburtsort:	Bad Berneck
1952	Grundschule in Freiberg/Sa.
1958	Humanist. Gymnasium Ettal/Obb.
1967	Abitur am Jean-Paul-Gymnasium in Hof/Saale
1970	Studium von Medizin
1971	Zweitstudium Zahnmedizin
1976	Staatsexamen und Promotion in Zahnmedizin
1976/77	Assistent in Zahnarztpraxis
1977	Staatsexamen Medizin
1977	Heirat
1977/78	Medizinalassistent am Kreiskrankenhaus in Roth
1978	Bestallung zum Arzt
1978/80	Assistent in Zahnarztpraxis
1980	Eigene Zahnarztpraxis
1983	Promotion in Medizin

Copy - Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197